REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Nº 594.501

Correo Argentino Tucumán | TARIFA REDUCIDA Concesión Nº 2634

TOMO XLII MAYO 1960 — DICIEMBRE 1964 Nº 2 y 3

REVISTA INDUSTRIAL Y AGRICOLA DE TUCUMAN

PUBLICACION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN

SUMARIO

633.61:632(824,5) Santiago Zabala y Nilda E. V. de Ramallo, Enfermedades de la caña de azúcar en Tucumán, I parte.

633.61-2.3 N. E. V. de Ramallo, La enfermedad del "leaf scald" en caña de azúcar.

634/635-1.563 José Ploper, Manipuleo de hortalizas y frutas, I parte.

633.61-1.41:664.113 Franco A. Fogliata y Pedro J. Aso, Los efectos de la cachaza sobre las características químicas y microbiológicas de los suelos cultivados con caña de azúcar. Resultados preliminares.

633.61(824,5) C. M. Guerineau y M. A. Scarsi, Variedades de caña de azúcar, su comportamiento en Tucumán.

634.58(824,5) Ricardo M. Iñigo, Maní, ensayo comparativo de rendimiento en Tucumán.

SAN MIGUEL DE TUCUMAN
REPUBLICA ARGENTINA
1960 - 1964

14MAY1965

DIRECTORIO

(Ad honorem)
En cargo desde el 18/V/1964

Presidente	**Sr. Ramón Paz Posse**
Vice-Presidente	**Sr. Enrique S. Dichiara**
Directores	**Ing. Jorge R. Prat Gay**
	Prof. Mario A. Santamarina
	Sr. Miguel A. Sayago Valdez
	Sr. Miguel Mata
	Sr. Julio A. Araujo

PERSONAL TECNICO

Director Técnico: ..... **Ing Agr. JOSE PLOPER**

CAÑA DE AZUCAR

Manejo Cultural y Fertilidad	**Ing. Agr. Franco A. Fogliata**
Fitotecnia y Variedades	**Ings. Agrs. Horacio José Antoni y Marcelo Luis Bruzzo.** (Becarios del Consejo Nac. de Investigaciones)
Extensión	**Agrs. Pedro Cristóbal Mendoza, Ivo Esfraín Granero y Pedro Miguel F. A. Curi (becario).**
Ayudante Técnico	**Agr. Carlos Guillermo Arévalo**

FRUTICULTURA Y FORESTALES

Jefe de Sección	**Agr. José Luis Foguet**
Técnico de Sección	**Agr. Sergio Alvarez**
" " "	**Agr. César A. Oste**

PLANTAS FORRAJERAS E INDUSTRIALES

Jefe de Sección	**Ing. Agr. Horacio B. Díaz**
Técnico de Sección	**Ing. Agr. Ricardo M. Iñigo**
" " "	**Agr. Víctor Pastor Juárez**

HORTICULTURA

Técnico de Sección ..... **Ing Agr. Atilio J. Boggiatto**

QUIMICA

Jefe de Sección	**Ing. Quím. José A. López Hernández**
Técnico de Sección	**Sac. Víctor G. Marteau**
Laboratorista	**M. L. J. de Marengo**

SANIDAD VEGETAL

Asesor Técnico	**Ing. Agr. Santiago Zabala**
Técnicos de Sección	**Ings. Agrs. Nilda E. Vázquez de Ramallo y Enrique Agüero Sosa.**
	Agr. Miguel A. Costilla

SUELOS

Asesor	**Dr. Francisco Han**
Técnicos de Sección	**Ings. Agrs. Pedro J. Aso y José Rolando Cáceres.**

REVISTA
INDUSTRIAL Y AGRICOLA
DE TUCUMAN

PUBLICACION DE LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA
DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN

TOMO XLII

1960 - 1964

EDITOR RESPONSABLE:
Ing. Agr. JOSE PLOPER

Casilla de Correo Nº 71 — Tel. 16561
SAN MIGUEL DE TUCUMAN
REPUBLICA ARGENTINA

I N D I C E

	PAGINAS
Las enfermedades de la caña de azúcar (la. parte).....	1 - 21
La enfermedad del "Leaf Scald" en caña de azúcar; su determinación en Tucumán (Argentina)...	23 - 28
Manipuleo de hortalizas y frutas (la. parte).....	29 - 35
Efectos de la cachaza sobre las características químicas y microbiológicas de los suelos cultivados con caña de azúcar, resultados preliminares.....	37 - 61
Variedades de caña de azúcar;su comportamiento en Tucumán (Argentina).....	63 - 73
Maní, ensayo comparativo de rendimiento en Tucumán. Informe preliminar.....	75 - 81

--------oOo--------

LAS ENFERMEDADES DE LA CAÑA DE AZUCAR EN TUCUMAN

por

Santiago Zabala(°)

y

Nilda E.V.de Ramallo(°°)

El Dr. G.L.Fawcett publicó un trabajo con este título en la Revista Industrial y Agrícola de Tucumán, Vol. XIII, números 1-2 junio-julio de 1922. Dos años después le introdujo pequeñas modificaciones, especialmente en el capítulo que trata del mosaico común y la Estación Experimental Agrícola de Tucumán lo reeditó en el Boletín N°1 de setiembre de 1924.

Esta contribución tiene el propósito de actualizar el conocimiento de las enfermedades de la caña de azúcar. Se trata más que nada de una labor de recopilación de datos con el agregado de aporte personal.

Se agrupan las enfermedades infecciosas de acuerdo a los agentes causales. Según este criterio están incluídas en cualquiera de los tres capítulos siguientes:

Capítulo I.-Enfermedades causadas por hongos o fungosas.

Capítulo II.-Enfermedades causadas por bacterias o bacterianas.

Capítulo III.-Enfermedades causadas por virus o virosas.

Y por último un cuarto capítulo con las enfermedades o trastornos de otro origen.

Como dato informativo se citan las enfermedades de la caña de azúcar señaladas en otros países que no se han determinado hasta ahora en la Argentina.

Se indica la bibliografía consultada al final de la descripción de las enfermedades más importantes o que han sido objeto de estudio en el país.

(°) Ing°Agr°.Asesor de la Sección Sanidad Vegetal de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

(°°) Ing°Agr°.Fitopatóloga de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

ENFERMEDADES FUNGOSAS

En los distintos órganos de la caña de azúcar se han encontrado numerosas especies de hongos, siendo parásitos algunos de ellos y la mayoría saprófitos. Stevenson y Rand (citado por C.W.Edgerton, Sugar cane and its diseases, pag. 68, 1959), llegaron a determinar más de 440 hongos y bacterias en la caña de azúcar. El Dr. Carlos Spegazzini encontró en la caña de azúcar, para Tucumán, 70 especies microbianas, en su casi totalidad hongos, resultando parásitos Schizophyllum commune Fr., Hypochnus sacchari Speg ?, Physalospora tucumanensis Speg., Leptosphaeria sacchari v.Breda de Haan, Phyllosticta sacchari Speg. =P.sacharicola Henn ?, Melanconium sacchari (Mas)Petr.et Syd. Fumago sacchari Speg. n.sp.=Fumago sp. ?Himantia sacchari Speg. n.sp.=H.stellifera Johnson.

La mayoría de los hongos que se encuentran en la caña de azúcar se comportan como parásitos facultativos, atacando en una determinada etapa de su desarrollo los tejidos vivos, siempre que el huésped, proporcione las condiciones apropiadas para que dichos organismos se comporten como parásitos. Pueden en algunos casos, formar parte de la flora microbiana del suelo, por mucho o poco tiempo, según sean las características biológicas de las distintas especies.

Algunos hongos, como Ustilago scitaminea Syd., Fusarium moniliformis Sheldon, Ceratocystis paradoxa (de Seynes) Moreau, causan enfermedades graves y otros que casi siempre se localizan en las hojas producen a veces enfermedades de caracter benigno.

Enfermedades del tallo o caña

Los hongos causan lesiones en determinados órganos de la caña de azúcar. Por tal circunstancia se pueden agrupar las afecciones de este origen en enfermedades del tallo, la hoja o la raíz.

Las enfermedades más graves de la caña de azúcar, causadas por hongos, se localizan principalmente en el tallo. A menudo sucede que estos organismos también producen lesiones en las hojas o las vainas, como en el caso de Physalospora tucumanensis Speg. o Giberella fujikuroi Sawada, pero en general los síntomas característicos se presentan en el tallo, que resulta ser el órgano más afectado por el parásito y donde los daños se manifiestan con mayor intensidad.

Podredumbre roja (Red rot)

Patógeno. Physalospora tucumanensis Speg., forma peritécica; Colleto trichum falcatum Went., forma conidial. Sin. Glomere - lla tucumanensis (Speg) v. Arx. y Müller.

El hongo en su forma sexual o peritécica fue descri to por C. Spegazzini en 1896, en material enfermo de caña de azúcar colectado en cultivos de la Provincia de Tucumán. Lo indica como un parásito débil, desarrollándose en las partes externas de las vainas viejas, las que toman un color claro, donde luego aparecen los peritecios.

En la primavera del año 1962, la Ingº Nilda Vázquez de Ramallo, encontró en trozos de caña "semilla", que no habían brotado, las fructificaciones de un hongo del género Colletotrichum, que deben corresponder a la especie C. falcatum.

En el invierno del año 1963 hizo igual determinación el Dr. Elías Paliatseas en cañas enfermas encontradas en la zona.

La entidad patógena existe en el medio, sin produ - cir hasta ahora una enfermedad grave, tal como se presenta en otros países, a tal extremo que se ven obligados a incluir la resistencia a este parásito, en sus programas de selección de plantines ("seedlings").

Enfermedad de la epidermis

El hongo Melanconium sacchari, Massee (Syn. Pleocyta sacchari (Mass.) Petr. y Syd. produce pequeñas pústulas ne - gruzcas sobre la epidermis de la caña. Fawcett, G. L. que estudió el hongo en Tucumán, manifiesta que generalmente se encuentran las fructificaciones sobre las vainas secas y la base de las hojas viejas. "Sobre los tallos, las pústulas se forman solamente cuando el brote guía ha sido muerto completamente por el gusano chupador o el "polvillo". Indica además que "en nuestra zona el hongo es común, pero no produce una enfermedad en el sentido de perjudicar la caña".

Massee clasificó este hongo con el nombre que ahora se le conoce y en un principio le atribuyeron gran importancia, debido a la confusión con Thielaviopsis paradoxa (de Seynes) v. Hohnel y Colletotrichum falcatum Went., considerándolo el verdadero causal de las enfermedades que producen estos 2 últimos organismos.

Podredumbre por Cytospora

El hongo Cytospora sacchari Butler fue descrito por primera vez en la India por E.J.Butler en el año 1906. Es un parásito leve de la caña de azúcar.

Se localiza en las vainas de las hojas inferiores, produciendo primero manchas rojizas que viran después a un color paja, sobre las cuales se forman los picnidos oscuros que sobresalen de la epidermis, dispuestos en forma irregular.

Este hongo suele atacar las cepas de la caña de azúcar, causando su descomposición.

El hongo se cultiva fácilmente en el agar papa glucosado y otros medios sintéticos, produciendo al principio colonias blancas algodonosas, donde se forman los picnidos de color oscuro, con 1 ó varios lóculos, encerrados en masas estromáticas, también oscuras. Los picnidos poseen un ostiolo terminado en punta, por donde se produce la salida de los conidos, mezclados con una masa mucilaginosa, que los mantiene agrupados en tenues cirros de color claro.

Los ataques del hongo se reconocen por la formación de manchas rojizas longitudinales, en las vainas de las hojas inferiores de la planta de caña; las láminas de las hojas atacadas se secan y caen.

Mal de la escalera (Pokkah Boeng)

Suele observarse en ciertas variedades de caña de azúcar, cuando se encuentran en activo crecimiento, lo que siempre sucede en pleno verano y después de fuertes lluvias. En los brotes recién formados la enfermedad no se observa.

Tiende a localizarse en el brote guía con manifestación de los siguientes síntomas: formación de manchas cloróticas en las hojas que recién emergen, alternadas con puntuaciones pardo rojizas; aparecen estrías longitudinales y fisuras en las vainas que penetran hasta la caña. Las hojas son más cortas y presentan desgarramiento y diversas deformaciones. A veces se produce la descomposición del brote guía. La parte terminal de la caña en vez de ser recta, presenta desviaciones laterales que le dan un cierto parecido con una escalera, derivando de esta particularidad el nombre común de "mal de la escalera".

El agente causal de la enfermedad es el hongo Gibe - rella fujikuroi (Sheld) Wineland, que corresponde a la forma asexual de Fusarium moniliformes Sheld, encontrada en la ca-

ña de azúcar de Tucumán. El mismo hongo produce la podredumbre de los "granos" en las mazorcas de maíz.

En diferentes oportunidades se determinó Fusarium moniliformes y la especie fue confirmada por especialistas en el género Fusarium.

Suele observarse otro tipo de lesiones en las hojas de plantas de caña de azúcar, muy diferente del descrito precedentemente y que consiste en la formación de manchas de color marrón, sobre la lámina. Estas manchas son alargadas, pueden alcanzar varios centímetros de longitud y se disponen paralelamente a las nervaduras. De las partes afectadas se aisla F.moniliformes.

En trozos de caña "semilla", después de plantados, a veces se produce una putrefacción, donde a menudo se encuentran hongos del género Fusarium, incluso F.moniliformes.

Las plantas de caña de azúcar presentan un tipo de lesión en el brote terminal, con producción de estrías y manchas rojas que por su sintomatología hacen pensar en la enfermedad bacteriana conocida por "estríarroja" o "podredumbre del brote", causada por Xanthomonas rubrilineans, Dawson. En las partes afectadas se encuentran bacterias y también F.moniliformes. Para más adelante se tratará de aclarar este punto en el sentido de determinar si la causa real de la afección es X.rubrilineans y si el desarrollo del hongo se produce después en forma circunstancial.

La variedad C.P.43-74 es muy atacada por el hongo, con destrucción casi total del brote guía. Esta alteración se observa en áreas reducidas de cultivo y en ciertos años. A menudo sucede que los focos de infección comprobados en un período agrícola, desaparecen por completo en el siguiente.

La falta de uniformidad en el ataque, en la sucesión de períodos agrícolas, se ha hecho notar por diferentes autores que han estudiado la enfermedad en otros paises.

Bibliografía

1.- Edgerton, W. Sugarcane and its Diseases Louisiana State University Press Baton Rouge. May 30, 1959.

2.- Kreibohm de la Vega, G.A. Medidas de precaución contra la enfermedad de la caña llamada "Pokkah Boeng" o "Mal de la Escalera". Circular Nº140 de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, 1947.

3.- Martín, J.P., E.V. Abott, C.G. Hughes Sugar-cane diseases of the world. Vol 1-Elsevier Publishing Company, 1961.

4.- Spegazzini, C. La gangrena húmeda o polvillo de la caña de azúcar en Tucumán. Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata Nº VIII. agosto 1895.

5.- - - - - - - - Hongos de la caña de azúcar. Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de La Plata, julio 31 de 1896. Año II NºXIX.

---------oOo---------

Caña de azúcar con ataque de Cytospora sacchari Butler. (Las puntuaciones negras que presentan las hojas son las fructificaciones del hongo)
(Dibujo tomado de C.W.Edgerton).

3.

4.

5.

Caña de azúcar con ataque de Cytospora sacchari Butler. (Las puntuaciones negras que presentan las hojas son las fructificaciones del hongo)
(Dibujo tomado de C.W.Edgerton).

3.

4.

5.

Brotes de caña de azúcar atacados por Ustilago scitaminea Syd; agente causal del "carbón".

3.

4.

5.

CARBON

Ustilago scitaminea, Sydow es el hongo que causa la enfermedad del "carbón" de la caña de azúcar, señalada por primera vez en Tucumán a fines del año 1940 y a principio de 1941 en una finca cañera al Sud del Departamento Capital y en otra de Cruz Alta (7 y 8).

En primavera, cuando la caña empieza a brotar, se observa con más facilidad el signo característico de la enfermedad, consistente en la formación de un "látigo" o "cola"en uno o varios brotes terminales de una cepa de caña de azúcar. Dicho "látigo" adquiere una longitud variable, de pocos centímetros hasta un metro o más y emerge de la envoltura formada por las hojas terminales. Está constituido por un cilindro central de color claro, recubierto con una capa de clamidosporos de color oscuro, protegida a su vez por una tenue vaina que se desintegra cuando los órganos de fructificación llegan a su madurez, desprendiéndose con facilidad y al menor movimiento caen formando una densa niebla constituida por millares de clamidosporos que son facilmente diseminados por el viento o el agua (15).

La infección o sea la introducción del hongo en las cañas sanas se produce por las yemas. Los clamidosporos al estar en contacto con estos órganos, en condiciones favorables para su germinación emiten un promicelio que forma "hifas de infección" en lugar de esporidios. En inoculaciones artificiales, a las 4 hs. los clamidosporos se encuentran casi totalmente germinados en la superficie de las yemas. La penetración no es inmediata a la germinación, sino 8 o 10 días después.Al cabo de ese tiempo tubos o hifas muy vigorosas atraviesan la pared del huesped en zonas inmediatas al ángulo formado entre las brácteas y en algunos casos por las paredes de las brácteas. Cuando las yemas comienzan a crecer o alargarse, el micelio cobra gran actividad, se alarga junto con el tejido parenquimático, llenando las células". (11).

El período de incubación está alrededor de los 90 días y puede en otros casos prolongarse a 5-10 meses (11).

Generalmente se acepta que las primaveras secas favorecen la difusión de la enfermedad; aunque la resistencia varietal juega el rol más importante.

Las medidas profilácticas recomendadas poco tiempo después de la aparición de la enfermedad, consistentes en la extirpación de los "látigos" y su inmediata destrucción, sumergiéndolos en líquidos desinfectantes, en la práctica no dieron un re

sultado favorable. Este procedimiento se aplicó mucho en un esfuerzo realizado para combatir el carbón en las variedades P.O.J. 36 y P.O.J. 213, a partir del año 1941; pero todo el empeño puesto en las campañas profilácticas no fue suficiente para impedir que la enfermedad se extendiera en forma peligrosa a las citadas variedades, volviéndolas poco productivas, a tal extremo que fue necesario reemplazarlas por otras más resistentes al parásito.

Las variedades recomendadas actualmente para cultivar y difundir en la Provincia de Tucumán, C.P.48-103; N.Co. 310; C.P.44-101 y C.P.34-120, poseen una buena resistencia.

Bibliografía

1.- Cross, W.E.- Observaciones y ensayos culturales relacionados con el "carbón" de la caña de azúcar Bol.Nº37 de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán. Diciembre 12 de 1942.

2.---------- Nuevas observaciones del carbón de la caña de azúcar. Bol. Nº39 de la Est.Exp.Agric. de Tucumán, abril de 1943.

3.---------- Datos adicionales sobre el carbón en las distintas variedades de caña de azúcar.Bol. Nº43 de la Est.Exp.Agric.de Tucumán; diciembre 4 de 1943.

4.- ---------- Variedades de caña resistentes al carbón. Bol.Nº45 de la Est.Exp.Agric.de Tucumán;mayo de 1944.

5.- ---------- Nuevos datos sobre el "carbón" de las distintas variedades de caña de azúcar. Bol. Nº 50 de la Est.Exp.Agric.de Tucumán. Diciembre de 1944.

6.- ---------- El efecto del "carbón" en las cañas de distintas variedades durante el año agrícola 1944-1945. Bol. Nº55 de la Est.Exp.Agric. de Tucumán; diciembre 1945.

7.- Fawcett, G.L. El "carbón" o "tizón" de la caña de azúcar. Circular Nº100 de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán. Noviembre de 1941.

8.- ---------- El "carbón" o "tizón" de la caña de azúcar. Circular Nº103 de la Est.Exp.Agric.de Tucumán. Noviembre 15 de 1941.

9.- ---------- Notas sobre el "carbón" de la caña de azúcar. Circular Nº114 de la Est.Exp.Agric.de Tucumán.Noviembre de 1942.

10.- ---------- El "carbón" de la caña de azúcar (Ustilago scitaminea Syd.). Boletín Nº47 de la Est. Exp.Agric.de Tucumán. Agosto de 1944.

11.- Hirshhorn, E. Caracteres del ciclo evolutivo del carbón de la caña de azúcar. Rev.Inv.Agric; t.IV Nº3, pp. 317-324. Buenos Aires.

12.- ---------- Un nuevo método de infección artificial con el carbón de la caña de azúcar.Rev.Inv. Agric. T.III,1949, pp. 334-344. Buenos Aires.

13.- ---------- Algunos caracteres del "carbón" de la caña de azúcar en la Argentina. Notas del Museo de La Plata. Tomo VIII Botánica Nº39;1942-48; pp. 23-29; La Plata.

14.- Kreibohm de la Vega, G.L. Situación actual de las variedades de caña de azúcar con relación a la plaga del "carbón". Bol. Nº61 de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán; junio de 1947.

15.- Zabala, S. El "carbón" de la caña de azúcar. IDIA Nº 87. Direc.Gral.de Inv.Agr., marzo de 1955 Buenos Aires.

--------oOo--------

La enfermedad del anana

Es causada por un hongo que bajo la forma sexual o ascógena se conoce con la denominación técnica de Ceratocystis paradoxa (de Seynes) Moreau y en la forma asexual como Thielaviopsis paradoxa (de Seynes) v.Hohnel.

El patógeno se encuentra difundido en casi todas las zonas cañeras del mundo. Fawcett G.L. lo determinó una sola vez en un cultivo de caña de azúcar de un ingenio de Jujuy, en el año 1931 y no así en Tucumán.

El hongo afecta principalmente las cañas para semilla; penetra por los extremos cortados o por cualquier herida. Se desarrolla con rapidez en los tejidos parenquimáticos ricos en azúcar y atraviesa con dificultad la zona de los nudos. Los tejidos toman al principio una coloración rojiza y luego se oscurecen, haciéndolo con más rapidez cuando están expuestos al aire. Al practicar cortes de la caña enferma, despide un olor parecido al del ananá debiéndose a esta característica el nombre común de "enfermedad del ananá".

Al final del proceso infeccioso el parénquima se desintegra, quedan indemnes las fibras y se produce el ahuecamiento de la caña.

La caña plantada no alcanza a brotar o lo hace en forma irregular y la única solución a adoptar es proceder a una nueva plantación.

Siendo este hongo un parásito que se desarrolla aprovechando, heridas o cortes, puede atacar en ciertas circunstancias a la caña en pie. Las heridas causadas por Diatraea saccharalis (Fabr.) o por roedores, son puertas comunes de entrada.

Fumaginas

Es frecuente observar, en la base de las cañas, el desarrollo de estos hongos sobre las secreciones azucaradas de las cochinillas algodonosas, formando costras o capas externas de color oscuro o con aspecto de hollín. Generalmente impiden la normal respiración de los órganos que recubren pero no son considerados enfermedad parasitaria.

C.Spegazzini sañala Fumago sacchari (n/sp.) y Capnodium sp. como hongos causales de las fumaginas.

Enfermedad de la hoja

Las hojas de la caña de azúcar presentan a menudo lesiones de diferente tipo, que casi siempre son causadas por hongos. Cuando las manchas son pequeñas y separadas son producidas por la germinación de un esporo que ha caído sobre la lámina y después de penetrar en el tejido, se ha extendido en forma limitada, destruyendo las células con formación de tintes característicos.

En dichas lesiones casi siempre el hongo fructifica y produce esporos que luego el viento o el agua diseminan, pudiendo caer sobre otras hojas y reproducir los mismos síntomás de enfermedad. La hoja, en este caso, se comporta como un medio de cultivo para el hongo, donde las colonias formadas adquieren un cierto desarrollo, luego cesan de crecer y al final fructifican.

Los hongos que atacan la hoja, casi siempre son parásitos leves y los daños que causan suelen ser de poca importancia, sobre todo si las lesiones son leves y poco numerosas. Por supuesto que el daño causado está en relación con el número, tamaño y ubicación de las lesiones. Si estas se producen en la base de la hoja el daño es más grave porque pueden destruir los vasos de circulación de la savia y no así cuando se encuentran ubicadas en la extremidad. En las hojas viejas, próximas a caer o secarse espontáneamente los daños son menores.

Se han determinado numerosos hongos sobre las hojas de la caña de azúcar, de los cuales la mayor parte son saprófitos. Las especies parásitas más importantes están ubicadas en los géneros Helminthosporium y Cercospora. Especies de menor importancia o levemente parásitas pertenecen a los géneros Phyllosticta, Pyrenochaeta, Venturia, etc.

Mancha amarilla de la hoja

Se caracteriza, por la formación de numerosas manchas amarillas sobre la lámina de la hoja.

Estas manchas son de diámetro variable, que van de pocos milímetros hasta llegar a un centímetro. Son de forma irregular y producen la impresión de numerosas pecas que imprimen a la hoja un aspecto amarillento, característico, fácilmente visible a la distancia de 1 o 2 m.

En el otoño del año 1964, la Ing.Agr. Nilda Vázquez

de Ramallo, encontró sobre la cara inferior de las hojas enfermas, unas eflorescencias grisáceas, sobre las cuales se producían numerosos conidos de un hongo del género Cercospora. (Figura Nº3). Aunque no se determinó la especie, se supone, por la sintomatología de la enfermedad, que se trata de Cercospora koepkei Krüger, ya determinada para el país, conjuntamente con Cercospora longipes Butler y Cercospora vaginae Krüger.

La enfermedad se observa con frecuencia en los cultivos de caña y en el año 1964 se han presentado ataques intensos en algunas variedades como C.P.34-120 y L.55-6. Hasta este momento se la ha considerado como una afección menor en Tucumán, no obstante se sigue observando y estudiando su evolución.

Para evitar los daños se aconseja, en general utilizar variedades resistentes.

Helminthosporiosis

En las hojas de la caña de azúcar se ha determinado un hongo del género Helminthosporium, que produce manchas chicas en unos casos y a veces la muerte casi total de la hoja con formación de grandes zonas de tejidos muertos, que adquieren un color paja, muy parecido al que presentan las hojas de maíz cuando han sido atacadas por Helminthosporium turcicum Pass.

Provisoriamente se llama "helminthosporiosis" a esta enfermedad, causada por Helminthosporium sacchari (v.Breda de Haan) Butler, según diagnosis de la Ingº Agrº María M.de Monrós, aunque los síntomas que aquí se observan no coinciden con los descritos en otras zonas, con producción de la típica "mancha en ojo" o con la "estría morena" causada por Helminthosporium stenospilum Drechler.

El hongo produce lesiones en algunas hojas sin llegar a causar un daño de cierta importancia o que pueda significar un debilitamiento de la planta.

Mancha común de la hoja

Van Breda de Haan describió por primera vez en el año 1892 un hongo que se encuentra presente en la "mancha común de la hoja" de la caña de azúcar y pensó que este organismo era el causal de la enfermedad. Lo clasificó como una especie nueva que denominó Leptosphaeria sacchari Van Breda de Haan.

Por mucho tiempo se aceptó esta opinión, aunque algunos patologos pusieron en duda el papel desempeñado por este

hongo en la producción de la mancha común. Finalmente Bourne, B.A. en 1934, demostró que L.sacchari se comportaba como sapró fito. De la mancha de la hoja aisló varios hongos, L.sacchari Phyllosticta sorghina Sacc., Helminthosporium sacchari, etc. y comprobó por inoculaciones que solo H.sacchari se comportaba como parásito; pero que por sí solo no producía las lesiones típicas y que cuando inoculaba juntos Helminthosporium saccha- ri y Phyllosticta sorghina, se formaban lesiones parecidas a la parecidas a la "mancha común de la hoja".

Estableció que P.sorghina invadía los tejidos muertos o debilitados por H.sacchari y que la mancha común se debía a la acción combinada de los dos hongos.

La enfermedad conocida como "mancha común de la hoja" es frecuente en Tucumán. Casi siempre se observa en las hojas viejas, preferentemente al final del verano. Al principio son de un color verde oscuro, de 1 a 2 mm. de largo por 1 de ancho; se agrandan hasta alcanzar un tamaño de 8-15 mm. de largo por 5 de ancho. En este estado de desarrollo los bordes son de un color moreno rojizo, con un leve halo amarillento hacia afuera y la parte central de un color paja. La parte central tiene pun tuaciones negras, constituídas por las fructificaciones de Lep- tosphaeria sacchari, que seguramente invadió los tejidos des - truídos antes por los hongos citados precedentemente.

A veces las manchas se unen dando lugar a otras más grandes de 1 a 2 cm. de ancho por 10 o más de largo.

G.L.Fawcett que estudió la enfermedad encontró simul- táneamente peritecios de Leptosphaeria sacchari y picnidos de Phyllosticta sp. con lo cual se corrobora en parte las observa ciones de Bourne, practicadas años después.

Las manchas se producen en cualquier variedad de caña de azúcar siendo más comunes en aquellas de hoja ancha.

Esta enfermedad muy leve, es de escasa importancia eco nómica y no afecta el vigor y crecimiento de la caña de azúcar.

Bibliografía

1.-Bourne,B.A.1934. Studies on the ring spot disease of sugar cane.Fla.Agr.Exp.Sta.Bull.267.

2.-Gross,W.La caña de azúcar. Universidad de Buenos Aires.Fa - cultad de Agronomía y Veterinaria. Biblio- teca Agronómica y Veterinaria.Tomo II.1939.

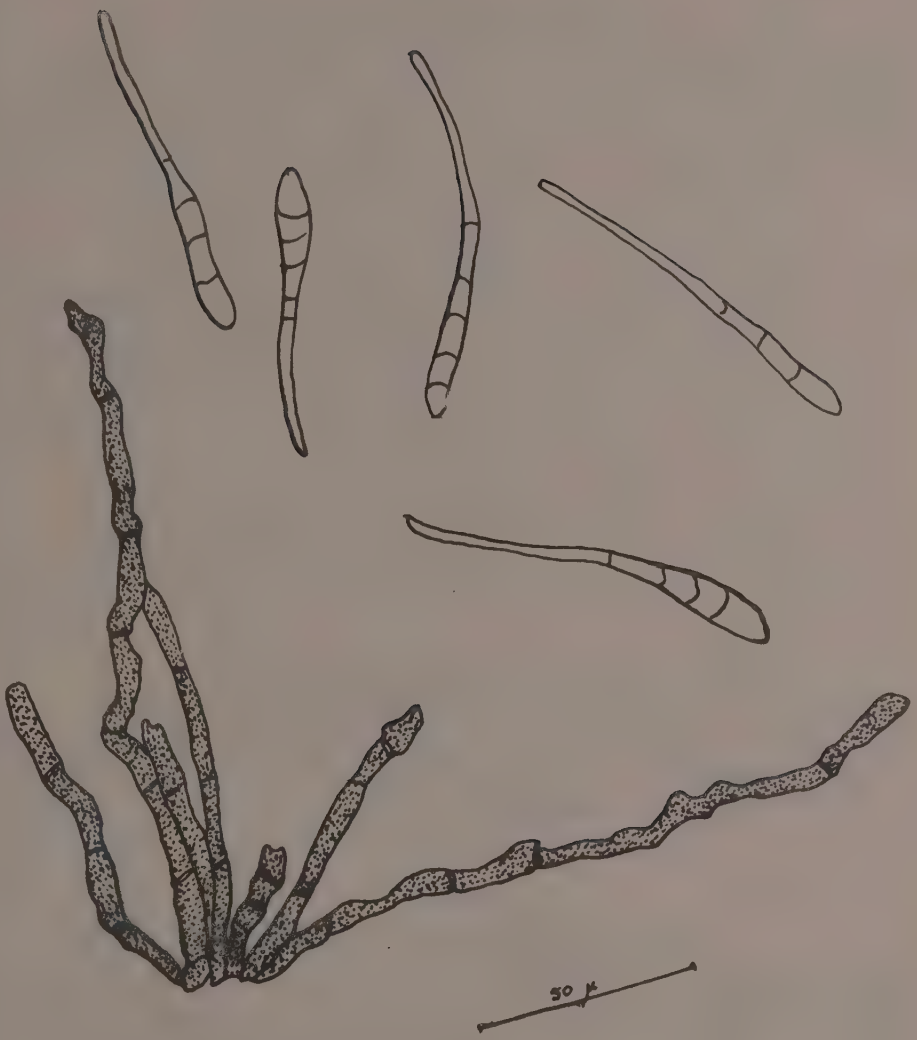
3.-Edgerton, C.W. 1959. Sugar cane and its diseases. Luisiana State University Press. Baton Rouge.

4.-Fawcett, G.L. 1924. Las enfermedades de la caña de azúcar. Boletín Nº 1 de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

5.-Martín, J.P. 1938. Sugar cane diseases in Hawaii. Experiment Station of the Hawaiian Sugar Planter's Association. Honolulu, Hawaii.

6.-Martín, J.P.; E.V. Abbott y C.G. Hughes. 1961. Sugar cane diseases of the world. Elsevier Publishing Company.

---oOo---



Conidióforos y conidios de Cercospora sp. encontrados en hojas de caña de azúcar. (Original N.E.V.de R.)

La mancha lineal de la hoja

Con esta denominación reconoce G.L.Fawcett 1922 a una enfermedad leve de la caña de azúcar, causada por Phyllosticta sacchari Speg., el mismo hongo que Bourne considera como Phyllosticta sorghina Sacc., que a su vez tiene como sinónimo a Phyllosticta hawaiiensis Caum.

Según G.L.Fawcett los ataques se producen en las hojas con manchas amarillentas, debidas al "mosaico común" y no en las verdes normales. Al principio de la infección aparecen pequeños puntos rojizos, que se extienden a lo largo de las manchas amarillas, hasta alcanzar 5 a 6 mm. de ancho por 15 cm. de largo. Al final del proceso infeccioso se forman los picnidos del hongo, visibles como puntuaciones oscuras, sobre la parte central de la mancha, que ha tomado un tinte pálido.

Se trata de una leve afección de la hoja que no alcanza a producir un transtorno en la fisiología de la planta y que no debiera considerarse como una enfermedad propiamente dicha.

Debe recordarse además que al hablar de la mancha común de la hoja, se habían citado las experiencias de Bourne, que demostraban ser causada por la acción conjunta de Helminthosporim sacchari (v.Breda de Haan) Butler y de Phyllostic - ta sorghina Sacc. siendo el primero de estos hongos el que realmente es capaz de penetrar los tejidos sanos.

El tostado o chamuscado de la hoja

El hongo causal de la enfermedad, Stagonospora sacchari Lo and Ling, fue determinado por primera vez en Tucumán por N.E.Vázquez de Ramallo en noviembre de 1961 en hojas de caña de azúcar.

Como signo característico de la enfermedad se observa la formación de manchas color paja, alargadas, con las extremidades terminadas en punta y con los bordes de un color rojo oscuro, rodeados exteriormente de un halo amarillento. Estas manchas miden varios centimetros de largo o cubren gran parte de la lámina foliar. Las partes de la hoja invadidas por el hongo terminan por secarse, produciéndose después los picnidos de color oscuro que contrastan con el color paja característico de la lesión. De los picnidos emergen numerosos conidos que luego son diseminados por el viento o el agua.

Se presenta el interrogante de que pueda tratarse de

una enfermedad nueva, llegada hace poco tiempo a la zona o que existió desde mucho y que recien ahora se la determinó. En esta segunda suposición es muy probable que la enferme - dad no tenga importancia en el futuro. En el otro caso podría ser grave en ciertas variedades y habría que seguir su evolución.

Podredumbre roja de la vaina

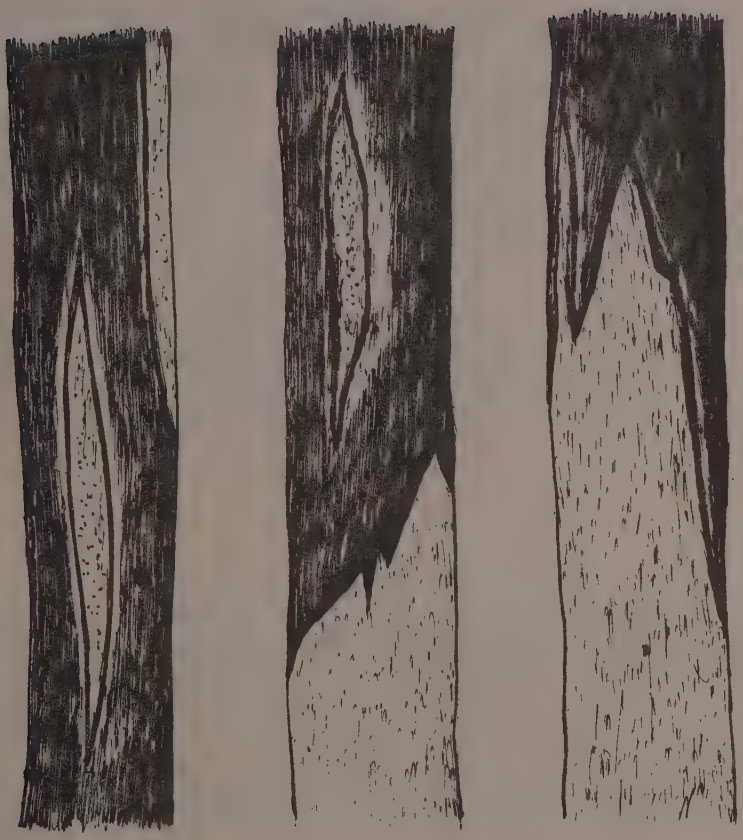
Con esta designación común se conoce en el extranjero la enfermedad causada por Sclerotium rolfsii Sacc.

Este hongo, de micelio estéril se identifica a simple vista por la forma característica de los órganos de resistencia que se producen en abundancia sobre las partes atacadas de diferentes especies de plantas. Estos órganos llamados esclerotos aparecen de preferencia sobre la superfi - cie de las partes afectadas del vegetal y por lo general en la zona del cuello o las primeras ramificaciones de la raíz. Se presentan como pequeños cuerpos ovales, formados sobre un fieltro blanco, de 1 a 2 mm. de diámetro, de tinte blanco al principio, que muy pronto se recubre de una capa externa de color crema moreno. Los esclerotos son verdaderos órganos de resistencia y se conservan viables por mucho tiempo.

Con frecuencia se observa el desarrollo abundante de S.rolfsii en las vainas de las hojas basales de la caña de azúcar, en aquellas épocas del año de abundantes lluvias y tiempo húmedo, causando primero una lesión rojiza y posteriormente la muerte de la vaina. Al parecer los ataques se circunscriben sobre estos órganos envejecidos y de escasa vitalidad, sin que el hongo invada otras partes de la caña.

El hongo se observa crecer en forma aún más abundante sobre las hojitas inferiores de los plantines ("seedlings" de la caña de azúcar, obtenidos por vía sexual y cultivados en el invernáculo.

Los daños provocados por el hongo, carecen de toda importancia en el medio y más que nada aceleran el proceso de descomposición de las partes decadentes del vegetal. Siendo así, no sería realmente una enfermedad en el sentido es - tricto de la palabra.



Hojas de caña de azúcar infectadas con el hongo Stagonospora sacchari Lo and Ling, agente causal del "chamuscado".(Dibujo tomado de"Sugar cane diseases of the world")

Enfermedades de la raíz

Es común observar la destrucción total o parcial del sistema radicular en una cepa de caña de azúcar, con el consiguiente efecto desfavorable en el estado vegetativo o en casos extremos la muerte total de la planta, que sobreviene por la falta de agua y elementos nutritivos que no pueden ser transportados por las raíces muertas o decadentes.

En general se trata de enfermedades poco definidas en cuanto a su origen, por ser numerosa la flora microbiana del suelo que puede intervenir o tener alguna relación con este proceso de descomposición y putrefacción de la cepa, observado en el país y en las zonas cañeras de todo el munic.

Se piensa también que aparte de una acción parasitaria pueden tener influencia decisiva los factores climáticos y edáficos, o las enfermedades de origen viroso que por su acción debilitante dan como resultado final la muerte de la raíz y de la cepa.

Damping-off

Como es sabido son varios géneros de hongos (Rhizoctonia, Pythium, Phytophthora, Fusarium) que causan esta enfermedad de los almácigos, más conocida por la denominación inglesa que figura en el título. En el medio prevalece R. solani.

Los ataques se producen en la zona del cuello de la plantita de caña de azúcar y en breve tiempo quedan destruídos los tejidos al nivel del suelo, ocasionando inevitablemente la muerte.

Dejando aparte la constitución físico-mecánica del suelo, que es susceptible de modificación apropiada, según convenga a la buena conducción del almácigo de caña de azúcar, se ha establecido que la temperatura elevada tiene una influencia decisiva en la multiplicación y agresividad de este patógeno. Demostrose que los almácigos de fines de invierno son muy poco atacados por el hongo y que aquellos realizados en pleno verano experimentan considerables pérdidas.

Como medida auxiliar de control de la enfermedad, aparte de la elección de la época oportuna para la siembra en almácigo, conviene esterilizar el suelo y aplicar pulverizaciones de óxido cuproso en suspensión acuosa a la dosis de 200-250 g. por 100 l. de agua.

Putrefacción de las cepas

Esta anormalidad observada en el cultivo de la caña de azúcar es muy conocida en Tucumán.

G.L.Fawcett sostiene que "la putrefacción de las cepas o troncos dejados en el suelo después de cosechada la caña, es característica en los climas subtropicales, donde las temperaturas bajas del invierno impiden una pronta brotación. En climas tropicales, donde prevalecen condiciones más normales para esta planta, la caña no demora en brotar y la descomposición, aunque rápida, no puede destruir la cepa antes de que los brotes hayan echado raíces, estabilizándose para formar plantas nuevas. En Tucumán, a veces la descomposición impide la brotación, teniendo como resultado la formación de "fallas" en los surcos. Una putrefacción parcial permite la brotación, pero los brotes resultan más o menos raquíticos, según el grado de descomposición de la cepa.

Este mismo investigador distingue además dos tipos de putrefacción de la cepa; uno de ellos llamado putrefacción seca, empieza en la superficie cortada y se extiende lentamente hacia abajo. La otra forma de putrefacción, observada en terrenos húmedos y de mal drenaje, empieza en la parte inferior de la cepa, bajo la tierra.

En las partes afectadas de la cepa aisló hongos de las siguientes especies: Acrostalagmus glaucus, n.sp, Acrostalagmus sacchari (probablemente Acrostalagmus cinnabarinus Cda= Sacc.) Cytospora sacchari. Butler, Melanconium sacchari Massee y Fusarium sp. Después inoculó estos hongos en el meollo de canutos de caña sana y provocó la putrefacción total, con excepción de los trozos inoculados con dos cepas de Fusarium sp. que unicamente produjeron un enrojecimiento superficial de las partes tratadas.

Se tiene la impresión de que esta enfermedad, como la "clorosis primaveral", deben tener una cierta conexión con la enfermedad conocida como "root rot" o podredumbre de la raíz.

Podredumbre de la raiz

Esta alteración se llama "root rot" en idioma inglés y está señalada para la Argentina por C.W.Edgerton como causa de deterioro de cañaverales y confirmada como enfermedad poco grave para Tucumán por G.L.Fawcett.

No es una determinada enfermedad, causada por un solo

Raíces de caña de azúcar afectadas de "podredumbre"
causada por Pythium arrhenomanes Drechsler.
(Dibujo tomado de "Sugar cane diseases on the world")

organismo, sino un deterioro o pérdida progresiva de las raíces, debida a la acción parasitaria de diversos gérmenes microbianos, entre los cuales se citan hongos, bacterias, nematodes; los insectos, humedad y carencia de elementos nutritivos del suelo, pueden provocar estos transtornos.

La muerte de las raíces impide la normal circulación de los elementos nutritivos y correlativamente hay poco crecimiento de las plantas, las hojas pierden el color verde normal y se vuelven amarillentas.

A veces se produce la muerte del brote terminal y de los últimos entrenudos. Hay pérdida de cepas en la caña soca y "fallas" en la brotación de la caña planta.

Toda esta variada sintomatología se observa con frecuencia en cultivos de caña de azúcar.

Los casos más frecuentes y mejor estudiados de podredumbre de la raíz son aquellos que han sido causados por los hongos de los géneros Marasmius y Pythium. También pueden provocar la podredumbre de la raíz los hongos de los géneros Fusarium y Rhizoctonia.

En observaciones de material enfermo se determinó con frecuencia Rhizoctonia solani Kühn y Fusarium sp.

G.L.Fawcett encontró como hongos más comunes que "viven sobre las raíces muertas y sobre los troncos viejos" las especies Naucoria suborbiculata Btl. y Omphalia saccharicola Speg., ambas determinadas por el Dr. Carlos Spegazzini; pero no pudo demostrar que las citadas especies produjeran algún perjuicio a la caña.

Clorosis primaveral

Es muy común en el cañaveral tucumano un estado de amarillamiento de los brotes tiernos de la caña de azúcar, observable a principios de primavera, cuando recién emergen del suelo y llegan a una altura aproximada de 30 cm. Poco tiempo después esta anormalidad desaparece y las hojas amarillas vuelven al color verde normal, siendo de igual coloración las hojas que se forman en el mismo brote en todo el período vegetativo.

G.L.Fawcett, opina que el color amarillo casi blanco, se debe a que "las plantas han agotado las reservas de alimento en los canutos de las cepas viejas de las que han brotado y no han podido echar raíces que alcancen a las capas más hondas del suelo. El desarrollo de las raíces es dificultado por una capa

superficial de salitre que a menudo se forma a los 2 ó 3 cm. de la superficie del suelo".

"El color amarillo por cualquier causa, significa una condición hambrienta de las plantas".

"Después de unas semanas, muchas de las plantas amarillas echarán raíces y tomarán un color verde normal. Las otras que no pueden echar raíces, morirán formando fallas".

El mismo autor recomienda la fertilización con sulfato de amonio para corregir la clorosis de los brotes.

Las observaciones de G.L.Fawcett sobre la descomposición total o parcial del sistema radicular han sido confirmadas por los autores al revisar matas con brotes amarillos.

En cuanto a los tratamientos de cepas con sulfato de amonio, no se obtuvo resultados muy claros y demostrativos en el sentido de considerarlos netamente positivos.

J.P.Martín sostiene que este amarillamiento, que llama "clorosis de la caña soca" (ratoon chlorosis), es debida a la falta de hierro y la incluye en las enfermedades causadas por deficiencias de elementos nutritivos en el suelo. En realidad hay una coincidencia de opinión con Fawcett, con la diferencia de que este último autor emite un concepto de carácter más general, al expresar que significa una condición hambrienta de las plantas.

Se observó que la brotación amarilla o clorótica se produce también en los brotes de segmentos de caña de una yema, al formar plantas cultivadas en macetas, bajo invernáculo.

En el caso de la brotación amarilla de la caña soca y en el otro citado de brotación amarilla de plantitas obtenidas de una sola yema, se han realizado experiencias de incorporación de hierro en forma de sulfato ferroso, mediante riegos con soluciones diluídas de dicha sal con obtención de resultados positivos en unos casos y negativos en otros.

Sucede que al poco tiempo las hojas toman la coloración verde normal en las plantas tratadas y las reservadas como testigo.

Se han realizado observaciones de cepas sanas y enfermas, trasplantadas en surcos. Las cepas con brotes amarillos, han producido brotación de color verde normal en el próximo año, sin acusar diferencias con las cepas sanas.

En algunas especies de gramíneas y en plantas sanas de caña de azúcar se ha inoculado el jugo de brotes amari - llos, sin haber reproducido estados cloróticos en ninguna planta, descartándose así la posibilidad de que pudiera tratarse de un virus trasmisible por el jugo.

La reacción varietal es bien neta ante esta enferme - dad o trastorno fisiológico; así por ejemplo, es muy común en las variedades Tuc.2645 y C.P.48-103 y no en C.P.43-74; C.P. 34-120 y N.Co.310.

Bibliografia

1.-Edgerton, C.W. Sugar cane and its Diseases. Louisiana State University Press. Baton Rouge 1959.

2.-Fawcett, G.L. Las enfermedades de la caña de azúcar. Boletín Nº1. de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

3.-6 _____ La clorosis de la caña recién brotada. Revista Industrial y Agrícola de Tucumán, Tomo XIX. Nº 7-8. pp.214-215. 1929.

4.-Martín J.P. Sugar Cane Diseases in Hawaii. Honolulu. Hawaii. 1938.

5.-Martín, J.P., E.V. Abbott, y C.G. Hughes. Sugar cane diseases of the world. Elsevier Publishing Company.

=========oOo=========

En el próximo número de la Revista se continuará con las enfermedades bacterianas y virosas.

LA ENFERMEDAD DEL "LEAF SCALD" EN CAÑA DE AZUCAR

Su determinación en Tucumán (Argentina)

por

Nilda E.Vázquez de Ramallo(°)

En octubre de 1961 se analizó material de caña de azúcar de la variedad C.P.47-193, procedente del campo de ensayo de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán. El mismo presentaba estrías blancas en las hojas, detención del crecimiento y posterior muerte de las cepas.

Iniciados los estudios tendientes a la determinación de algún agente patógeno responsable de dicha afección, se aisló en diversas oportunidades una bacteria determinada posteriormente como Xanthomonas albilineans(Ashby) Dowson, que produce la llamada "leaf scald" o "escaldadura de la hoja", enfermedad de amplia difusión en países cañeros del hemisferio oriental y más recientemente del occidental.

Antecedentes:

Los primeros estudios que se hicieron para determinar la naturaleza y origen de la enfermedad del "leaf scald", corresponden a Groenwege en Java (1915), quien la creyó idéntica a la "gomosis". Años más tarde (1920), Wilbrink trabajando en el mismo país, demostró que "leaf scald" era de origen bacteriano, pero el comportamiento del patógeno aislado diferría en algunos caracteres de aquel que produce la "gomosis", y la consideró una enfermedad distinta. Posteriores estudios de North en Australia (1926), confirmaron la teoría de Wilbrink en el sentido de que se trataba de una nueva enfermedad a la que denominó "leaf scald" y publicó un amplio trabajo, resultado de sus experimentos. (8).

En los años siguientes se la determinó en Filipinas (1923), Mauritius (1928), Formosa y otros países del hemisferio oriental. En 1930 se identificó en Hawaii, Madagascar(1937) en 1945 Arruda y Do Amaral(1), la determinaron en Brasil; en 1950 se determina en la Guayana Británica y en 1951 en la Guayana Holandesa (Surinam). La presencia del "leaf scald"en las Guayanas fue confirmada por Hutchinson y Robertson en el año

(°) Ing°Agr°. Técnica Sección Sanidad Vegetal. Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

Nota: Los números entre paréntesis corresponden a la bibliografía que figura al final del trabajo.

1953. (7,10). Hasta el presente no se la había identificado en nuestro país.

Sintomatología:

Las hojas afectadas por "leaf scald" se caracterizan por la presencia de estrías blancas, extendidas a lo largo de la lámina y vaina.

Dichas estrías son rectas, de bordes definidos, localizadas alrededor de los paquetes fibrovasculares. Cuando el ataque es muy severo la lámina foliar se vuelve clorótica; al progresar la infección se marchitan los tejidos y las plantas toman aspecto de escaldadas. Algunas veces las hojas de jovenes brotes al emerger del suelo son cloróticas.

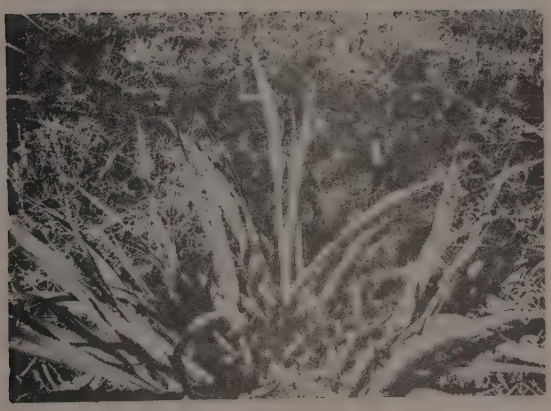
En el tallo, se produce brotación lateral y los entrenudos son cortos y débiles. Si se hace un corte longitudinal de un "canuto" enfermo se observan los paquetes fibrovasculares coloreados de rojo con más intensidad en los nudos, prolongándose este tinte a los entrenudos. En cortes transversales verifícase la presencia de una sustancia gomosa que obtura los vasos.

Histológicamente, los haces fibrovasculares quedan desprovistos de cloroplastos. En las estrías nuevas se observa gran cantidad de bacterias en el interior de las células. En el protoxylema, las bacterias disuelven las paredes de los vasos conductores formándose una laguna la que aparece posteriormente llena de goma. El floema es a veces afectado habiendo completa deformación de los tubos cribosos y de las células que lo acompañan. Finalmente, el patógeno se localiza en el xylema donde se produce más abundante formación de goma, observándose en su interior gran cantidad de bacterias. (1 y 2)

A este estado descrito corresponde la llamada faz crónica de la enfermedad. En cuanto a la faz aguda, se caracteriza por la muerte súbita de la planta sin mostrar una sintomatología similar a la anterior, pero no es lo más común.

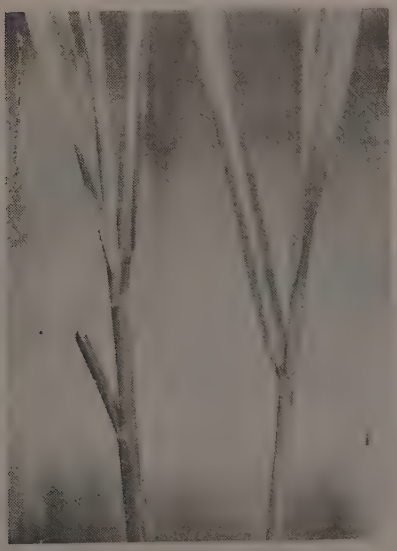
El patógeno:

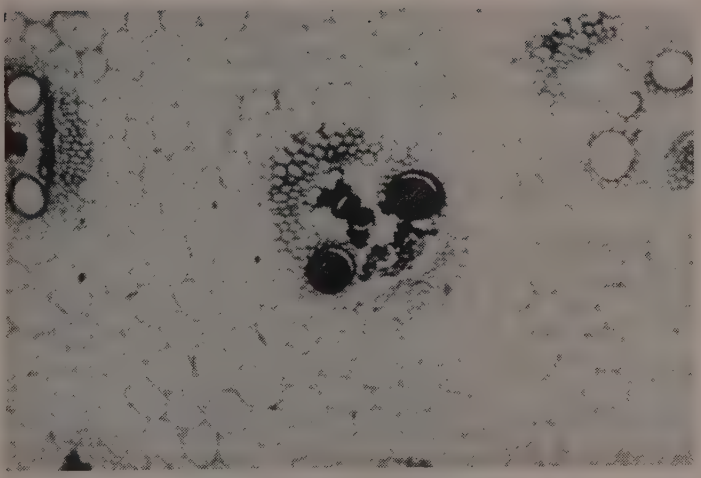
La bacteria Xanthomonas albilineans (Ashby) Dowson, es un corto bastoncito de 0,6-1,0 x 0,2-0,3 μ, móvil por una cilia polar; Gram negativo; con temperatura óptima para su desarrollo de 25°C - 28°C; aerobia; no produce H_2S; no altera la leche; no licúa la gelatina. En placas de agar Wilbrink produce colonias circulares, pequeñas, brillantes, de bordes lisos, ligeramente amarillentas.



Cepa de la variedad C.P.47-193 en la que se observan brotes con típicos síntomas de "leaf scald".

Izquierda: caña sana. Derecha: caña con estría típica obtenida con inoculación artificial.

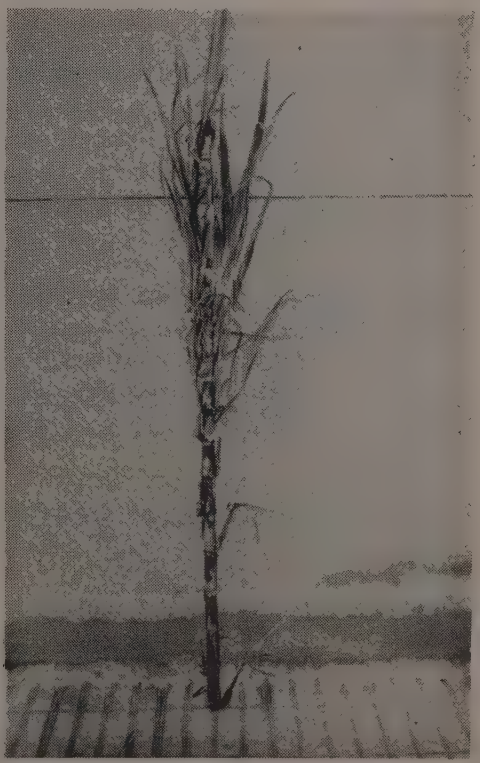




Corte transversal del tallo. Paquete fibrovascular obturado con sustancia gomosa. Derecha: Paquete fibrovascular normal

Paquete fibrovascular obturado con sustancia gomosa (corte transversal del tallo).

Caña de azúcar var.C.P. 44-101 afectada por la faz crónica del "Leaf scald" con profusa brotación lateral.



Detalle de la zona de brotación lateral.

Aislamientos:

En las pruebas de aislamiento, se empleó con buen resultado (siembra de trocitos de hojas afectadas) el medio líquido caldo de caña peptonado de North, transfieriéndose luego por diluciones a placas de agar Wilbrink (sacarosa y peptona), según la técnica indicada por S.C.Arruda. (1).

Pruebas de patogenicidad:

Una vez obtenido el cultivo puro de la bacteria y comprobada su identidad con Xanthomonas albilineans (Ashby)Dowson, mediante las reacciones de caracterización, se hicieron las siguientes pruebas de inoculación:

1.- Se introdujo, antes de la plantación, en los extremos de trozos de caña con una yema, mediante el uso de una jeringa hipodérmica, una suspensión bacteriana en agua estéril.

Idéntico tratamiento se dió a los testigo empleándose en lugar del inóculo, agua estéril.

Se utilizaron para esta prueba las variedades Co.290,C.P. 47-193 y C.P.44-101, obteniéndose 40; 53; y 50% de infección respectivamente en las inoculadas con cultivos puros de la bacteria.

2.- Se colocó una gota de suspensión bacteriana en agua estéril en tejidos en activo crecimiento y se la atravesó varias veces con una aguja fina, interesando la epidermis. Al igual que en el "test" anterior, en los testigos se empleó agua estéril. Con este método se obtuvo muy bajo porcentaje de infección (2 a 3%), según variedades.

3.- Un método fácil y de resultados satisfactorios consistió en sumergir, antes de su plantación, los extremos de trozos de caña con una yema, en jugo proveniente de plantas enfermas. Los resultados positivos de este "test" demostraron que la enfermedad puede ser transmitida por el cuchillo cañero.

El jugo provenía de cañas enfermas de la var.C.P.47-193.Se trataron yemas de las variedades C.P.47-193 y C.P.44-101, obteniéndose el 60 y 58% de plantas infectadas respectivamente.

Diseminación de la enfermedad:

Por ser una enfermedad sistémica vascular, es fácil su diseminación a partir de material afectado. Pruebas conducidas en invernáculo demostraron la influencia del "leaf scald

en el porcentaje de brotación.

Se plantaron yemas de plantas sanas y enfermas de las variedades C.P.47-193; C.P.44-101 y Co.290, obteniéndose el 90, 94 y 83% respectivamente de brotación, para las provenientes de plantas sanas; y 28, 52 y 41% de brotación, para las provenientes de plantas enfermas; en este último caso, los brotes presentaban típicos síntomas de la enfermedad.

El machete que es utilizado en la cosecha de la caña de azúcar es considerado una segunda vía de diseminación al cortar alternativamente cañas sanas y enfermas.

No se conoce otro medio de diseminación ni insecto vector, siendo probable su difusión por roedores. (7,9).

La bibliografía consultada no indica plantas distintas de la caña de azúcar a las que afecte "leaf scald" en condiciones de campo. Sin embargo, se ha logrado infectar por inoculación artificial plantas de maiz y sorgo. (3,7).

Importancia económica:

La enfermedad del "leaf scald" perjudica la caña de azúcar de distintas maneras de acuerdo a las condiciones mesológicas o variedades cultivadas en cada lugar. Hasta el momento no se han observado en nuestro medio mayores pérdidas en la producción aunque se nota un incremento en el porcentaje de cepas afectadas, sobre todo en las variedades C.P.44-101 y C.P.47-193. También se observó ataque regular en las variedades C.P.36-105 y C.P.29-116 y tallos aislados de las variedades N.A.56-79 y N.A.56-30. En jiras realizadas a la localidad de San Pablo y Aguilares (Tucumán), se ha comprobado ataque regular en la variedad C.P.44-101.

Sin embargo es conveniente tomar medidas precautorias para evitar su difusión en los cultivos, ya que ciertas condiciones de orden climático y del suelo, unidas a la mayor susceptibilidad varietal pueden contribuir en un momento dado, a ocasionar una epifitia de graves consecuencias. (1,7).

Los perjuicios ocasionados por "leaf scald" son:

1.- Reducción de la producción cultural motivada por la presencia de la faz aguda causando la muerte de las cepas, tal como aconteció en la variedad C.P.47-193 (lote experimental de la Est.Exp.Agric.de Tucumán).

2.- Disminución del rendimiento fabril, consecuencia del marchitamiento con parcial podredumbre de los tallos afecta-

dos por la faz crónica.

3.- Reducción de la brotación de los tallos provenientes de cañas enfermas.

4.- Decadencia de variedades y necesidad de su reemplazo por otras.

Control:

El medio más efectivo y económico para el control de la enfermedad es el cultivo de variedades resistentes.

La selección de material destinado a la plantación ha sido usado con buenos resultados reduciendo el porcentaje de difusión de la enfermedad. (7).

Prácticas culturales que mejoren la fertilidad del suelo y el drenaje, como también la desinfección del machete cañero, contribuyen en forma más o menos eficiente a reducir los daños.

También se cita el tratamiento con agua caliente de estacas como un medio de control, aunque en los trabajos conducidos en Brasil por S.C.Arruda, se mostró ineficaz. (1,7).

Bibliografía

1.-ARRUDA,S.C.1944.A "escaldadura das folhas, doença da cana da açucar nova no Brazil.Arquivos Instituto Biológico (Brazil). 15:141-196.

2.ARRUDA,S.C. and Franco Do Amaral.1945. Leaf scald of sugar cane in Brazil. Phytopath. 35: 135-137.

3.-EDGERTON,C.W.1959.Sugar cane and its diseases.ilust.pp157-177.

4.-HUGHES,C.C.1947.The symptoms of leaf scald disease in sugar cane.Queensland Soc.Sugar Cane Tech. Proc. 1947.

5.-HUTCHINSON,P.B. and W.T.Dale.1951. A serious sugar cane disease in British Guiana. Nature. 167:998.

6.-HUTCHINSON,P.B, and J.S.Robertson.1953. Leaf scald in British Guiana.Proc.Int.Soc.Sug.Cane Tech.8Th. Cong.

7.-MARTIN,J.P.;Abbott,E.V. and Hughes,C.G.1961.Sugar Cane Diseases of the world.Vol. I.Editorial Elsevier.

8.- NORTH, D.S. 1926. Leaf scald, a bacterial disease of sugar cane. Colonial Sugar Refining Co. Ltd. (N.S. Wales) Agr. Rept. 8.

9.- NORTH, D.S. 1929. Leaf scald disease of sugar cane and its control. Colonial Sugar Refining Co. Ltd (N.S. Wales) Agr. Rept. 9.

10.- PIRES, J.A. The history of leaf scald in British Guiana 1950-1956. Sugar Bull. N°24

11.- VOLP, P. 1948. Some effects of leaf scald in the Mulgrave area. Queensland Soc. Sug. Cane Tech. Proc.

12.- VOLP, P. 1947. The ineffectiveness of roguing leaf scald infected fields for use a source planting material, Queensland Soc. Sugar Cane Tech. Proc.

----------oOo----------

MANIPULEO DE HORTALIZAS Y FRUTAS

Conceptos básicos para su acondicionamiento y transporte (°)

por

José Ploper (°°)

Introducción:

En el panorama de la producción y expendio de alimentos deberá tomarse muy en cuenta el período comprendido entre la cosecha y la utilización directa por parte del consumidor.

Un mal manejo de la producción puede traer como consecuencia la pérdida de grandes cantidades de alimentos, descartados por mal aspecto, bajo valor nutritivo, disminución de peso, deteriorado o podrido, etc.

Si bien las Estaciones Experimentales han tratado de resolver convenientemente las distintas fases del cultivo, no siempre se prestó atención a la etapa final de todo el ciclo, la que en realidad decidirá la aceptación o rechazo de la hortaliza o fruta producida.

El manipuleo de la cosecha es probablemente tan importante como la fase de producción y, por tratarse de un material constituido aún por tejidos vivos, es necesario el conocimiento de ciertos aspectos básicos de la fisiología vegetal para lograr éxito en la empresa.

El conocimiento de esta etapa cobra mayor importancia en las regiones dedicadas a la producción de primicias, las que se encuentran generalmente alejadas de los importantes centros consumidores y, cuyo producido se manipulea duran

---

(°) En la VI Reunión Latinoamericana de Fitotecnia, realizada en Lima (Perú) en noviembre 1964, el autor presentó la moción de que se incluya para ser discutido el tema "Comercialización de frutas y hortalizas", tópico tan poco estudiado en latinoamerica, habiendo sido la misma aprobada en la siguiente forma: "Se recomienda poner especial énfasis en la investigación de los factores fisiológicos relacionados con la calidad de las frutas y hortalizas después de cosechadas y la inclusión de este tema en el programa de la 7° reunión de Fitotecnia a realizarse en Venezuela en 1967.

(°°) Ing°Agr° Director Técnico de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

te 7 o más días desde que se cosecha hasta que llega a la mesa del consumidor.

Se deja perfectamente aclarado que en el presente trabajo no se tratará de los procesos de elaboración de conservas, mermeladas, etc., a partir de frutas y hortalizas etc., sino de las normas básicas a seguir para que lo cosechado(hojas, tallos, raíces, tubérculos, frutos, etc.) llegue con el máximo de frescura a la mesa del consumidor.

Con la difusión creciente de distintos sistemas de enfriamiento y acondicionamiento de aire en el continente, mejoramiento de los medios de transporte (camiones con unidades refrigeradas, nuevos tipo de vagones de carga),instalación de mercados y supermercados con mayores y mejores comodidades para el almacenaje, acondicionamiento y exhibición de frutas y hortalizas, será necesario conocer y divulgar ciertos prin - cipios básicos que completarán el cuadro total de la produc - ción, cosecha, distribución y almacenaje de estos alimentos.

Dado que existe escasa bibliografía en español sobre este tema, se ha considerado conveniente ir volcando en una serie de capítulos sucesivos los distintos aspectos de este proceso tomando como base los trabajos realizados por el autor en la Universidad de California, Davis, California, curso 112, bajo la dirección del Dr. Leonard Norris, profesor del Departamento de Hortalizas, para quien se deja expreso agradecimiento por el valiosísimo asesoramiento brindado.

Conceptos generales

El alejamiento de los lugares de producción a los centros de consumo, influye en la calidad de las frutas y hortalizas próximas a expenderse, ya que las mismas tienen que pasar por una serie de etapas sucesivas que van desde el momento de su cosecha,manipuleo en los galpones de empaque,transporte,nuevo manipuleo en los mercados de distribución mayorista y minorista para recien llegar a la mesa del consumidor.

Si se clasificara ("rating") a una fruta u hortaliza en base a una escala de 1 a 10, seguramente se le asignaría el valor 9-10 en el momento de su cosecha, es decir cuando se supone, que está al máximo de su frescura, lozania, peso, calidad, aroma y sanidad. Pero si se toma la misma fruta u hortaliza al cabo de 10 días y se la vuelve a clasificar seguramente habrá perdido puntaje ya que ciertas características habrán desmejorado (Graf. 1).

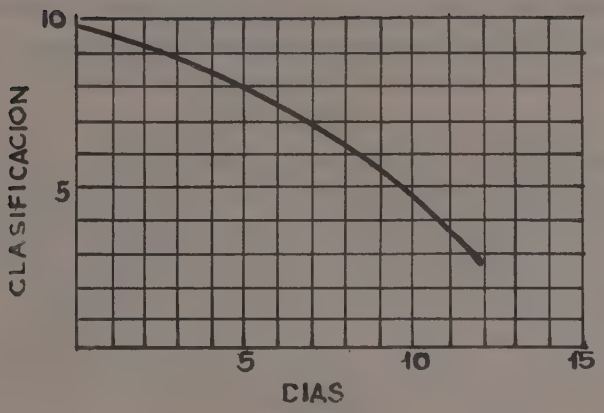
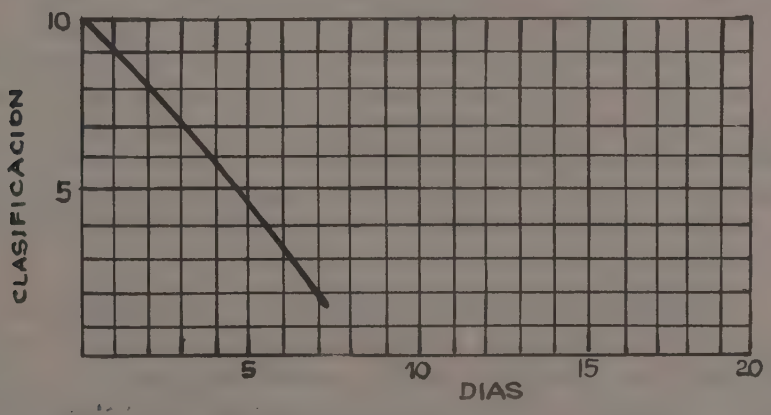


Gráfico 1.

Un ejemplo práctico reflejará mejor este aspecto. Supóngase que se cosechó 10 "cabezas" de lechuga en su máxima frescura y oportuno desarrollo para el consumo; al clasificársela en la escala 1-10, se le dió el mejor valor o sea 10. y, que luego de cortada fue expuesta a los rayos del sol, en un día de temperatura elevada (25°C) y posteriormente transportada en camiones descubiertos, almacenada en ambientes cálidos, etc. Cuando al cabo de 4-5 días esa carga de lechuga llega a las manos del consumidor, si se la clasifica nuevamente el valor tal vez no sea mayor de 3 ó 4 ya que habrá perdido frescura, lozania, peso, etc. y si el producto continua 3-4 días más en esas condiciones la clasificación llegará a 1 ó 0 (Gráfico 2).



Clasificación de lechuga mantenida aproximada a 23°C

Gráfico 2.

En cambio si esa misma lechuga una vez cosechada hubiera sido enfriada inmediatamente a 0° ó 1°C y mantenida en esa condiciones durante 5 días, la clasificación sería de 8-9 y, al cabo de 10 días de estacionada el valor correspondería a 7-8 (Gráfico 3).

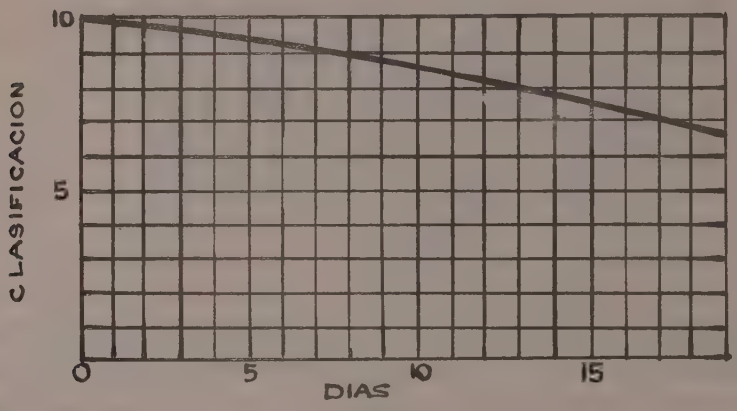


Gráfico 3.

Clasificación de lechuga mantenida a 1°C

Evidentemente las hortalizas de hojas requerirán temperaturas bajas desde la cosecha hasta su utilización para mantener su frescura y lozanía.

Es decir que todo el esfuerzo realizado por los técnicos que ubicaron los cultivos en los mejores suelos, aplicaron fertilizantes para una mayor producción, ensayaron procedimientos sanitarios adecuados para un mejor control de plagas y enfermedades, estudiaron la mecanización del cultivo para una reducción de los costos de producción, etc.; se verá frustrado por un desconocimiento o mal manejo de la etapa final o sea el manipuleo. En otras palabras, todo el estudio del equipo técnico, genetistas, edafólogos, fitopatólogos, economistas, etc. que han logrado llevar la clasificación a 10 puntos necesita de la etapa complementaria para que dicho valor se mantenga el mayor tiempo posible.

Es necesario recordar que si bien se ha cosechado la fruta y/o hortaliza ya sea separándola del resto de la planta (tomate, coliflor, manzana, etc.), arrancando toda la planta (zanahoria, papas, etc.), en forma de pecíolos (apios), tallos (espárragos) o inflorescencia no madura (coliflor), dichas partes comestibles son tejidos vivos que continúan cumpliendo sus funciones vitales: respiración, traspiración y crecimiento,

siendo conveniente controlar o dosificar estos procesos para mantenerlos o disminuirlos al máximo y así conservar las condiciones de frescura y calidad, es decir, tratar de que la curva de clasificación se mantenga lo más horizontal posible y poder así evitar pérdidas en alimentos.

Los procesos fisiológicos que se ponen de manifiesto en el producto cosechado y los efectos que causan son:

Proceso Fisiológico	Efectos producidos
1) Transpiración.....	Pérdida de peso
2) Respiración.....	Calor, pérdida de nutrientes
3) Equilibrio: almidón, azúcar.....	Cambio de estado químico de nutrientes y de sabor.
4) Cambios en pigmentos....	Pérdida o ganancia de clorofila o caroteno.
5) Cambios de pectina.....	Ablandamiento de tejidos
6) Formación de celulosa y lignina.....	Endurecimiento de tejidos
7) Cambio en crecimiento...	Aspecto deficiente
8) Ruptura fisiológica.....	Desordenes en maduración e interrupción del ciclo.
9) Producción de aceites esenciales.....	Cambios de sabor y gusto.

Los métodos que pueden usarse para evitar la declinación de lo cosechado son:

1) Control de temperatura
2) " " humedad
3) " " atmósfera en las cámaras
4) Manipuleo adecuado
5) Control de sanidad
6) Control y/o de prevención de la luz
7) Control de esencias volátiles
8) Uso de auxinas

En el siguiente cuadro se detalla en forma general los distintos grupos de hortalizas de acuerdo a su parte comestible y los problemas que pueden presentarse en su manipuleo, duración aproximada de almacenaje y requerimientos para un mejor estacionamiento.

Parte comestible de la hortaliza	Problemas de manipuleo y almacenaje	Tiempo de almacenaje	Condiciones de almacenaje
Frutos inmaduros no carnosos arveja, maíz dulce, etc.	Pérdida de sabor y calidad. Arrugamiento por: pérdida de agua, autocalentamiento, alta respiración	Corto 2 - 3 semanas	1° - 2°C para maíz dulce. 10°C para vainas, poroto manteca, etc.
Frutos carnosos maduros Tomate, melón, etc.	Maduración correcta, si se cosechó inmaduro. Ablandamiento por sobre madurez. Pérdida de gusto o sabor. Podredumbre (°).	Corto 2 - 3 semanas	10-12°C. para maduros. 12-15°C. para inmaduros.
Frutos carnosos inmaduros pepino, berenjena. etc.	Daño por: enfriamiento, (°°) por golpes o manipuleo sin cuidado. Maduración natural no deseada.	2 - 3 semanas	10° C arriba moderada a alta H.R. (°°°) manejo prolijo.
Frutos carnosos cascara dura: zapallo, etc.	Daño mecánico. " por enfriamiento. Podredumbre. Reemplazo del peridermis.	Largo varios meses	Mínimo 10° C. Mediana H.R. Ventilación.
Semillas maduras y secas poroto, arveja, etc.	Ataque de insectos. Podredumbre. Germinación.	Varios meses	Baja humedad 10 % H.R. Baja temperatura. 1-5° C.
Hojas lechuga, espinaca etc.	Marchitamiento. Amarillamiento. Podredumbre Pérdida de nutrientes.	2 - 3 semanas	0°-1°C alta H R. Proteger de sol y viento. No esencial la protección a la luz

(°) Podredumbre: descomposición por ataque de microorganismo.

(°°) Daño por enfriamiento: (chilling injury). No confundir con daño ocasionado por heladas. Se produce en frutos tro

Parte comestible de la hortaliza	Problemas de manipuleo y almacenaje	Tiempo de almacenaje	Condiciones de almacenaje
Peciolos apio.	Marchitamiento. Podredumbre.(°)	de varias semanas a 2 meses.	0°-1°C alta H R.Proteger de sol y viento. No esencial protección de la luz.
Tallos esparragos.	Marchitamiento. Pérdida de azúcar.Endurecimiento.Crecimiento.Podredumbre.	2 - 3 semanas	idem
Inflorescencia inmadura: coliflor, alcaucil.	Pérdida de peso por pérdida de agua.Endurecimiento. Crecimiento. Podredumbre.	3 - 4 semanas	idem
Raíces zanahoria, remolacha, batata.	Arrugamiento. Crecimiento de raíces y hojas. Pérdida de nutrientes.	Largo tiempo 1 a varios meses.	0° - 1°C Alta H.R. Excluir luz.Para batata 10°-15°C.
Tubérculos papa	Brotación y período de reposo, Arrugamiento,verdeo.Efecto sobre su valor como semilla. Endulzamiento: almidón a azúcar.	Varios meses.	8°C. Excluir luz. H.R. de moderada a alta.
Bulbos cebolla, ajo.	Pérdida de peso. Brotación. Emisión de raices. Podredumbre.	Varios meses.	10-15°C. baja H.R.no más de 75%. Ventilación.

picales o subtropicales sometidos a temperaturas de 12°C a 1°C.,ya sea en la planta o separada de ella.La intensidad del daño por enfriamiento depende de las horas a que son expuestos los frutos a la temperatura crítica,la que produce una ruptura fisiológica paralizando el proceso de maduración.
(°°°) H.R.= Humedad relativa.

EFECTOS DE LA CACHAZA SOBRE LAS CARACTERISTICAS QUIMICAS Y MICROBIOLOGICAS DE LOS SUELOS CULTIVADOS CON CAÑA DE AZÚCAR

Resultados preliminares

por

Franco A. Fogliata

y

Pedro J. Aso (°)

I) Introducción

La cachaza ("filter-press cake") es un sub-producto obtenido en el proceso de industrialización de la caña de azúcar, cuya producción anual en la provincia de Tucumán, supera las 185.000 t. (expresadas como peso fresco). Este abundante material ha sido objeto de numerosos estudios en los distintos países azucareros del mundo con el proposito de determinar diversos aprovechamientos.

No obstante que la bibliografía referida a la utilización de la cachaza como mejoradora de la fertilidad del suelo ha ocupado la atención de numerosos investigadores, poco énfasis se ha dado al estudio de los procesos biológicos que resultan de la aplicación de la cachaza al suelo, en la liberación de nutrientes y otros efectos sobre sus condiciones químicas. El objeto de este trabajo es contribuir a un mayor conocimiento de ambos aspectos con el propósito de favorecer a una utilización más racional en la zona cañera de la provincia.

II) Revisión Bibliográfica

Merecen citarse los trabajos efectuados en Puerto Rico por Ramírez (17) en 1922 quien estudió la producción de amonio y nitratos que se originan como consecuencia de la aplicación de la cachaza en el cultivo de la caña de azúcar. Posteriormente Lugo-López y colaboradores (7) trabajaron para determinar la influencia de la cachaza en las propiedades físicas y químicas de los suelos en la isla de Puerto Rico, habiéndose realizado la experiencia en suelos latosoles. En lo que respecta a las investigaciones efectuadas para determinar la composición química de la cachaza las mayores citas corresponden a Ro

(°)Ings°Agrs°.Técnicos de la Sección Suelos de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

Nota: Los números entre parentesis corresponden a la bibliografia citada al final.

senfeld (16) y en cuanto a su aprovechamiento como fertilizante del cultivo de la caña de azúcar se tiene a Cross y Belile (1), Samuels y Landrau (17), Morini (10) y Miranda Cardoso(13).

III) Procedimiento Experimental

Se emplearon cajones de una capacidad de 20 kg. que se llenaron con tierra procedente de suelos cultivados con caña de azúcar de la Estación Experimental Agrícola. Los cajones se mantuvieron al medio ambiente y bajo condiciones controladas de humedad.

Se planearon 4 tratamientos, a saber: 1) cachaza a razón de 20 t/ha. expresadas en peso seco; 2) sulfato de amonio en cantidad suficiente para equilibrar la dosis de nitrógeno aplicada con la cachaza 3) aplicación de cachaza en la dosis mencionada anteriormente, más el agregado de 0,15% de ClNa y 0,10% de SO_4Na_2 afin de establecer el efecto de ésta concentración salina sobre la actividad microbiana y 4) testigo, cada tratamiento se repitió tres veces.

Las muestras del suelo de los cajones para el análisis químico se extrajeron primero a intervalos semanales y después mensuales, a partir del 7 de mayo hasta el 14 de noviembre de 1963, abarcando, así un período de 6 meses.

La materia orgánica se determinó por el método de combustión húmeda de Walkley-Smolik, el nitrógeno total en micro Kjeldahl según Wagner Parnás, el pH por potenciometría con electrodos de vidrio y relación suelo-agua 1 a 2,5. Los elementos asimilables, nitratos, fósforo y calcio, se determinaron según el procedimiento descripto por Wolf (21) y sales solubles en por ciento, por resistencia eléctrica en pasta de suelo.

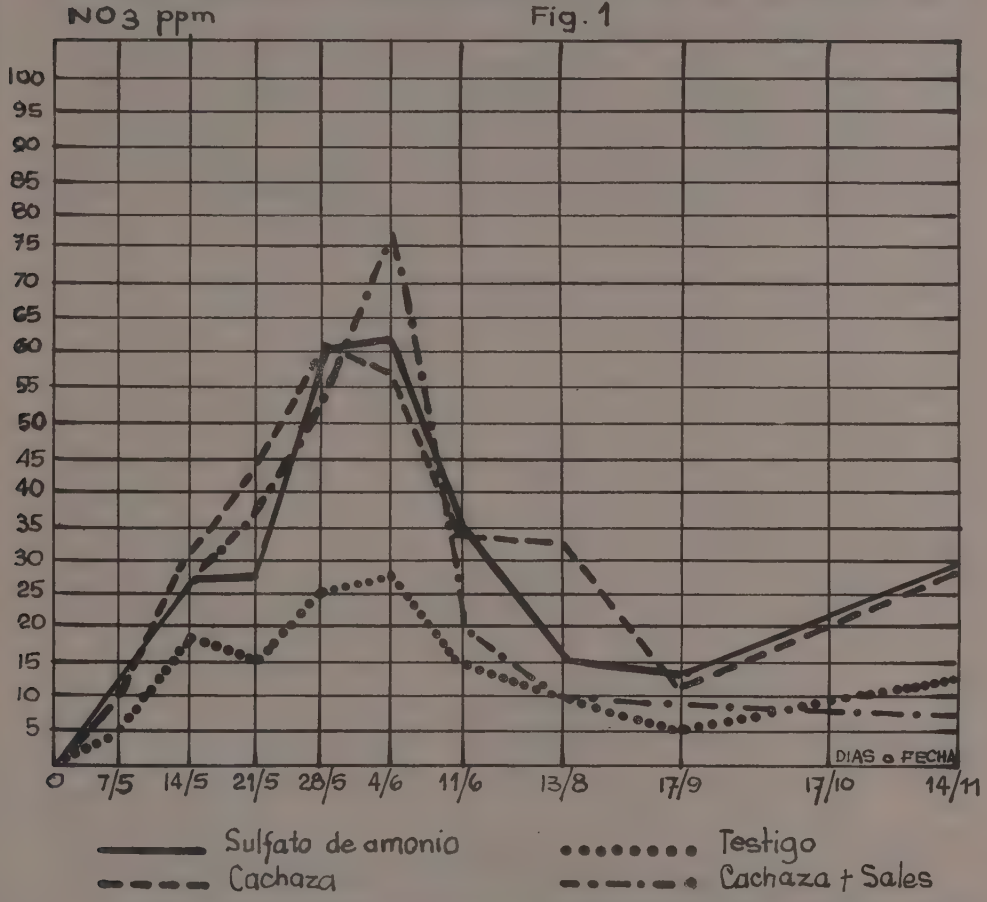
Para las técnicas microbiológicas se siguieron los procedimientos preconizados por Pochón (14).

Tabla 1. Composición química de la cachaza. Promedios de tres ingenios y expresados sobre 100 gr. de muestra seca a 105°C.

Materia orgánica	63,10 %
Nitrógeno total	1,20 %
Fósforo (como P_2O_5)	5,06 %
Calcio (como CaO)	4,20 %
Potasio (como K_2O)	0,38 %

IV) Resultados y Discusion: a) Nitrógeno nítrico:

En la tabla 2 figuran los resultados de los análisis de nitratos obtenidos para cada tratamiento. Estos datos aparecen representados graficamente en la Fig. 1. El proceso de



la producción de nitratos en el tratamiento con cachaza siguió una marcha similar al tratamiento con sulfato de amonio. La producción de nitratos mantuvo una tendencia ascendente alcanzando la máxima entre los 30 y 35 días de iniciado el ensayo. La curva para el caso del testigo muestra un trazado paralelo a las anteriores pero con un nivel de producción muy inferior. La cantidad producida de nitratos en los tratamientos de cachaza y sulfato de amonio superó en casi todo el período del ensayo a 25 ppm., valor considerado alto (8). Llegado el cuarto mes hubo una sensible caída en la liberación de nitratos en todos los tratamientos, notándose luego un nuevo incremento que se mantuvo hasta el final de la experiencia. Estas oscilaciones en el contenido de nitratos del suelo se presentan frecuente -

mente y son debidas a microorganismos que proliferan a expensas del nitrógeno nítrico producido (22).

El análisis de la variancia muestra el grado de significación que hubo entre los tratamientos de cachaza y sulfato de amonio, comparados con el testigo. En la tabla 3 se dan los resultados obtenidos en el estudio estadístico.

Tabla 2. Nitratos en ppm. Promedios de tres repeticiones por tratamiento.

	7/5	14/5	21/5	28/5	4/6	11/6	13/8	17/9	17/10	14/11
Sulfato de amonio	11,83	27,0	27,33	62,0	61,33	33,0	15,1	13,20	22,5	29,96
Cachaza.	9,16	29,41	38,83	62,0	56,66	31,0	31,16	12,90	21,50	28,91
Testigo.	6,50	19,86	13,86	25,4	28,16	14,0	8,26	5,66	8,75	13,40
Cachaza+sales	10,50	26,0	35,5	50,5	78,0	17,0	10,00	-	-	8,50

$DLS_{0,05}$ = 4,75 para los tres primeros tratamientos.

Los resultados de esta experiencia concuerdan, en cuanto al ritmo de la nitrificación del sulfato de amonio, con los obtenidos por Zendy Zucker y Pécora (22) quienes compararon la velocidad de nitrificación de varios abonos orgánicos nitrogenados de origen animal con el sulfato de amonio, determinando la mayor producción de nitratos en este último a las seis semanas de comenzado el proceso.

Parish y colaboradores (12) trabajando en condiciones de campo con suelos latosoles de la isla Mauricio, encontraron que las cantidades de nitrato producidas por el sulfato de amonio alcanzaba el máximo entre las 8 y 9 semanas y que el proceso de nitrificación se completaba entre 13 y 20 semanas.

En Puerto Rico, Ramírez (17) en 1922 encontró que la mayor producción de nitratos ocurría a los 5 meses aproximadamente con aplicaciones de 15 t/acre de cachaza.

No se observaron diferencias en el grado de producción de nitratos entre el tratamiento de cachaza sola con el de cachaza más sales neutras. Sin embargo, según Gibbs (1919) la actividad de los nitrificadores es inhibida por la presencia de 0,20 % de cloruro de sodio, en tanto que Omeliansky (1899) citado por Giambiaggi (4) y Engel en 1960 indicaron que había un efecto contrario y más aún Boneke en 1951 comprobó que el Nitrosomonas europea toleraba hasta 3% de sales solubles, sin reducir su actividad.

Tabla 3. Análisis de variancia - Para nitratos en los tres tratamientos.

Fuente de variancia	G.L.	S.C.	C.M.	F
Primera parte				
Total de parcelas	8	6.090,72	-	
Blocks	2	115,03	57,51	1,96
Tratamientos (T)	2	5.798,55	2.899,27	99,02**
Error (a)	4	117,14	29,28	
Segunda parte				
Total de sub-parcelas	89	25.090,35	287,53	
Blocks de parcelas	8	6.090,72	761,34	
Fechas (F)	9	15.747,35	1.749,70	71,01**
Interacción TF	18	2.421,51	134,52	5,45**
Error (b)	54	1.330,77	24,64	

Tabla 3 (cont.) Concentración media de nitratos en ppm.

Sulfato de amonio	30,32
Cachaza	32,15
Testigo	14,28
$DLS_{0,05}$ = 3,87	

Tabla 3 (cont.) Concentraciones medias en los distintos tratamientos para las diferentes fechas de observación. Nitratos:

Fechas	7/5	14/5	21/5	28/5	4/6
Suma	79,50	228,85	240,10	448,20	438,50
Media	8,8	25,40	26,6	49,7	48,6
$DLS_{0,05}$ = 4,69					

Tabla 3 cont.(ver continuación al dorso)

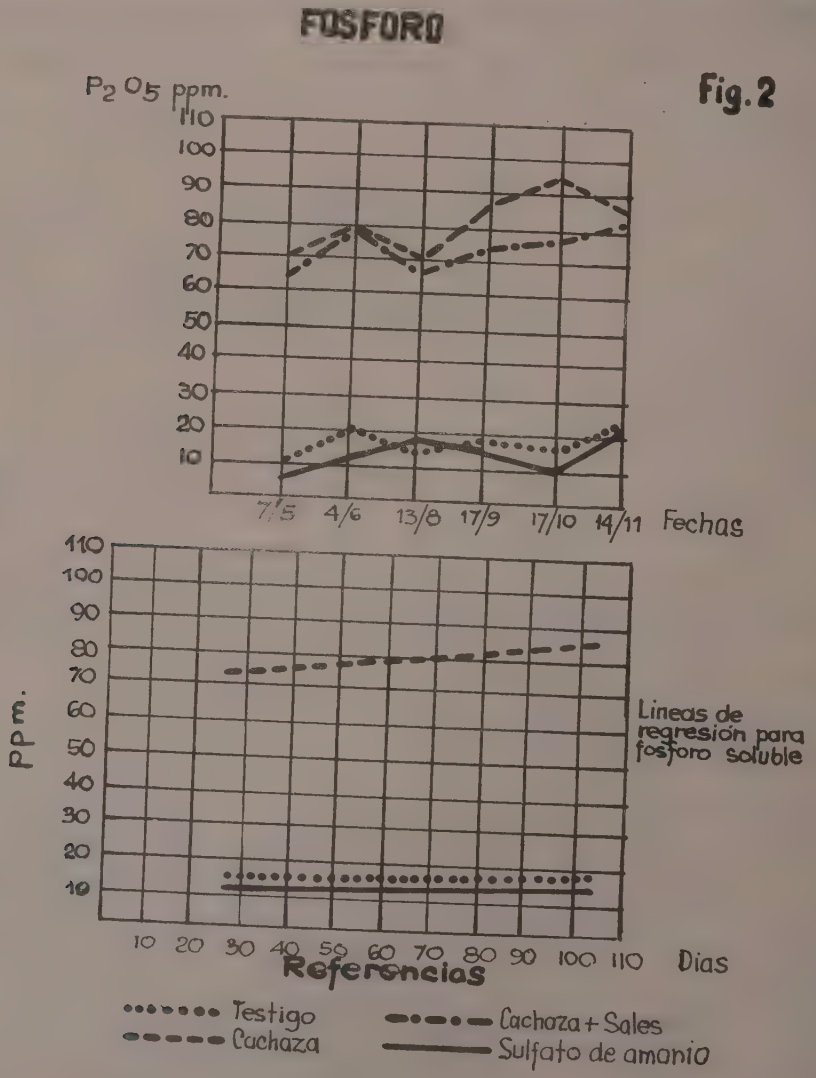
Tabla 3. (continuación)

Fechas	11/6	11/8	17/9	17/10	14/11/63
Suma	234,00	163,60	95,30	158,25	216,85
Media	26,0	18,1	10,6	17,6	24,1

De la observación de las tablas 2 y 3 (2a. cont.) se pueden apreciar los aumentos y disminuciones ya sean significativos o no entre los tratamientos según avanzan las fechas de muestreo.

b) Fósforo:

La presencia del fósforo en la cachaza está dada por



la precipitación de los flóculos de sulfito de calcio y fósfa to tricálcico provenientes de los procesos de sulfitación y encalado a que se somete en las fábricas azucareras de ésta provincia, el jugo de caña de azúcar para su purificación. En ese jugo y según Honig (5) el fósforo se encuentra bajo tres formas, a saber: 1) orto-fosfato, 2) orgánico y 3) fosfátidos o fosfolípidos (del grupo de los lípidos), expresándose co - rrientemente como P_2O_5. Este mismo autor indica que el orto-fosfato presente en el jugo es el que reacciona con el calcio, formando el flóculo antes citado de fosfato tricálcico que es la forma insoluble que aparece en la cachaza.

Los datos consignados para fósforo en la tabla 4 indican una provisión de este nutriente en el tratamiento con cachaza muy superior al testigo. La cantidad de 50 ppm., nivel que es superado en casi toda la marcha del ensayo puede considerarse como muy alta (8). Evidentemente los fosfatos insolubles presentes en la cachaza incorporada al suelo sufren una serie de acciones biológicas que resultan en la liberación de apreciables cantidades de este nutriente en formas fácilmente utilizables por las plantas. Como lo señala Waskman (20), los fosfatos insolubles agregados al suelo están sujetos a la acción microbiana aunque de un modo indirecto. El resultado de esa actividad biológica se traduce en la producción de una cantidad variable de ácidos orgánicos e inorgánicos que se interaccionan o combinan con los fosfatos insolubles, dando lugar a compuestos solubles y asimilables de fósforo, como son los fosfatos mono y diácidos, siendo esta última forma según van Dillewijn (19) la única prácticamente aprovechable por la caña de azúcar. El proceso que indica Waskman queda ilustrado de la siguiente manera:

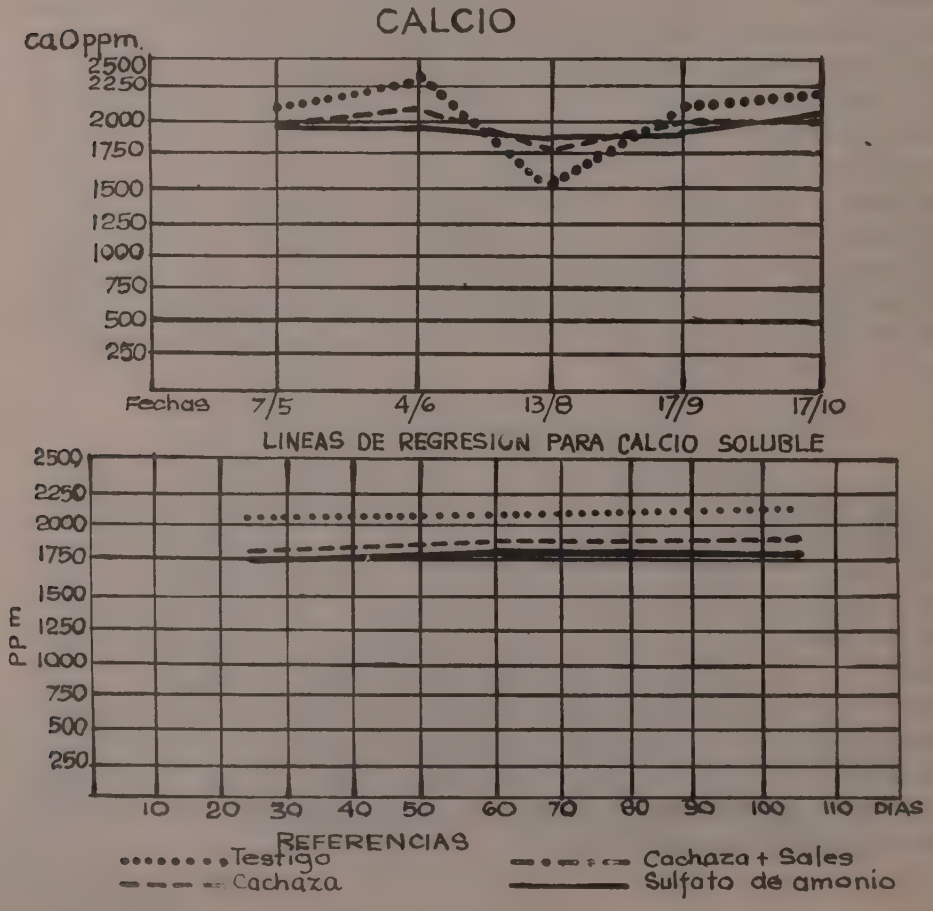
$$Ca_3(PO_4)_2 + 4\ NO_3H = Ca(H_2PO_4)_2 + 2\ Ca(NO_3)2$$

La importancia de la acción microbiana, estimulada por el agregado de material orgánico sobre la solubilización y mineralización del fósforo ha sido destacada por diversos investigadores. Entre ellos, Garassini (3) indica que todo material orgánico tiene la ventaja de permitir la solubilización de los fosfatos insolubles, haciendo así al fósforo más asimilable por las raíces de los vegetales. Lyon y Buckman (9) sostienen que por acción microbiana, el fósforo se simplifica y mineraliza con bastante facilidad apareciendo en la solución del suelo en forma iónica y utilizable. De allí que sean esencialmente importantes las fuentes orgánicas de fósforo originadas por acción microbiana.

Es criterio de Drake (2) que la liberación de fósforo como resultado de la actividad biológica ocurre debido a que los iones orgánicos producidos en la descomposición de la materia orgánica reaccionan con los iones aluminio, hierro y calcio formando compuestos complejos e insolubles por el proceso que denomina "quelación", viéndose de este modo incrementada la disponibilidad del fósforo. Es decir que hay una disminución en la concentración efectiva de los fijadores del fósforo, indicando asimismo que "estas son reacciones solubilizadoras de aniones y no reacciones de cambio de aniones".

La acción de la materia orgánica en la solubilización del fósforo ha sido demostrada por Gonzáles Velez y Samuels (18) en Puerto Rico trabajando con cultivo de caña de azúcar. La fig. 2 indica gráficamente la marcha del proceso comentado, comparado con el testigo, como así también las líneas de regresión respectivas para los tres tratamientos.

c) Calcio: Casi todo el calcio contenido en la cachaza provie-



ne del proceso de "encalado" del jugo, ya mencionado, el cual consiste en la aplicación de cal apagada en dosis de aproximadamente 250 a 1.000 gr. por tonelada de caña molida, resultando este material con una riqueza del 4,2% como óxido de calcio (tabla 1). Es interesante destacar que en los países azucareros donde se emplea el sistema de carbonatación en la purificación del jugo, la cachaza puede contener hasta un 30% de calcio, habiéndose empleado con mucho éxito en la India para la recuperación de suelos sódicos (11).

La incorporación de cachaza al suelo del ensayo no ha incrementado el contenido en calcio y aún los valores encontrados de calcio soluble se mantuvieron por debajo del testigo.

Si bien el contenido original en calcio del suelo es elevado (8), llama la atención el hecho de que no haya producido incrementos en su nivel por la aplicación de cachaza.

Aceptando los conceptos mencionados de Drake, el fracaso de la cachaza para elevar el calcio soluble del suelo puede explicarse por la acción de los ácidos orgánicos formados en la descomposición de la materia orgánica que complejan el calcio, disminuyendo su actividad y presencia en el suelo. La fig. 3 y las líneas de regresión respectivas indican claramente el proceso mencionado. Habiéndose establecido la correlación entre los valores de calcio con las fechas de muestreo, se observa que para el caso del sulfato de amonio y cachaza los coeficientes de correlación encontrados son positivos si bien no son significativos, en tanto el del testigo es negativo no significativo (tabla 5).

Tabla 4. Valores de P_2O_5 y CaO expresados en ppm. Promedios de tres repeticiones por tratamiento.

I) Fósforo/fechas	7/5	4/6	13/8	17/9	17/10	14/11/63
Sulfato de amonio	8,93	12,13	17,00	15,50	12,60	26,63
Cachaza	68,40	80,66	69,13	86,25	96,00	87,66
Testigo	9,60	22,20	15,20	17,60	16,40	26,66
Cachaza + sales	62,00	82,00	67,20	- -	- -	78,00
II)Calcio/fechas						
Sulfato de amonio	1.958	1.996	1.813	2.040	2.143	- -
Cachaza	1.933	2.081	1.773	2.053	2.110	- -
Testigo	2.058	2.291	1.636	2.100	2.200	- -
Cachaza + sales	1.625	2.190	1.750	- -	2.490	- -

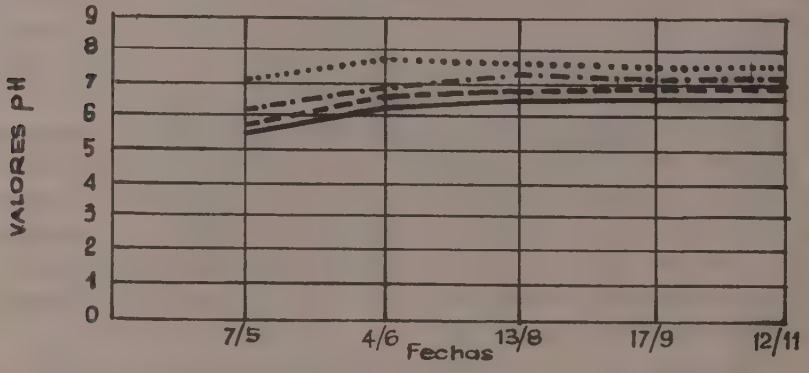
TABLA 5. Coeficientes de correlación, regresión y ecuación de regresión.

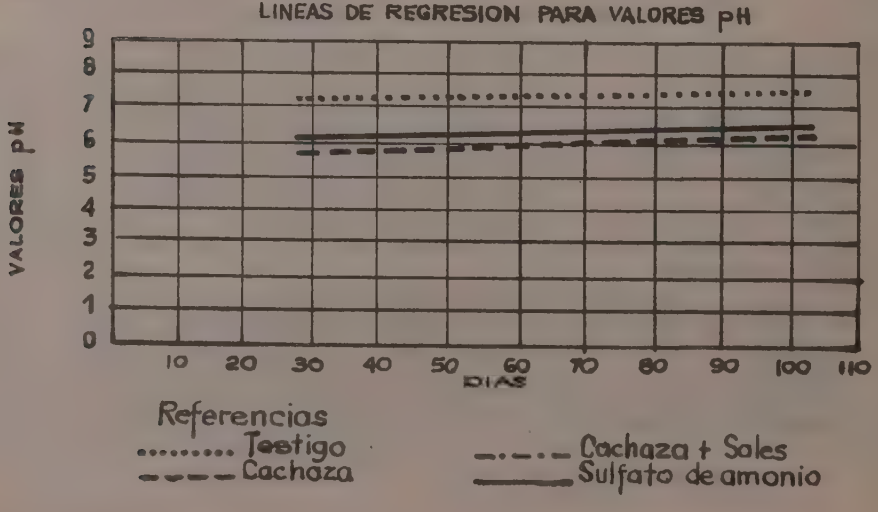
I) Fósforo:	r	b	Ecuación de regresión
Sulfato de amonio	0,712**	0,060	$\hat{y} = 0,060\ x + 9,321$
Cachaza	0,603**	0,106	$\hat{y} = 0,106\ x + 70,504$
Testigo	0,507*	0,042	$\hat{y} = 0,042\ x + 13,643$
II) Calcio:			
Sulfato de amonio	0,221	0,748	$\hat{y} = 0,748\ x + 1910,457$
Cachaza	0,200	0,483	$\hat{y} = 0,483\ x + 1940,575$
Testigo	-0,069	-0,286	$\hat{y} = -0,286x + 2087,266$

d) Reacción química (pH):

Los valores de pH del suelo tratado con cachaza fueron inferiores al testigo a través de todo el período del ensayo. Esta diferencia fue más evidente durante los tres prime

REACCION QUIMICA Fig. 4





ros meses del tratamiento, lapso en que la descomposición de la materia orgánica fue más intensa, disminuyendo luego hasta mantenerse esa diferencia en 0,5 unidades de pH.

El efecto acidificante del sulfato de amonio fue mayor que el de la cachaza, corroborando sus propiedades de fertilizante de efecto residual ácido y cuya acción en ése sentido ha sido demostrada por numerosos autores (6).

La influencia de la cachaza sobre la reacción química del suelo es atribuíble a la presión del bióxido de carbono originado en la descomposición de la materia orgánica, y también a la sustitución efectuada por el hidrógeno iónico del ácido carbónico en las bases de cambio del complejo coloidal.

Lugo-López y colaboradores no encontraron diferencias significativas en lo que respecta al pH, con adiciones de 0,16 y 32 t/acre de cachaza (7).

Tablas 6. Valores de pH. Promedios de tres repeticiones por tratamiento

Tratamientos/fechas	7/5	4/6	13/8	17/9	17/10	14/II/63
Sulfato de amonio	5.6	6.5	6.7	6.9	6.7	6.7
Cachaza	5.8	6.6	6.8	7.0	6.9	6.9
Testigo	7.0	7.4	7.5	7.5	7.4	7.4
Cachaza + sales	6.1	6.8	7.1	-	7.0	7.0

Tabla 7. Coeficientes de correlación, regresión y ecuación de regresión.

Reacción química:			
Sulfato de amonio	$0,607^{**}$	0,003	$\hat{y} = 0,003\ x + 6,293$
Cachaza	$0,772^{**}$	0,005	$\hat{y} = 0,005\ x + 5,655$
Testigo	$0,408^{**}$	0,0014	$\hat{y} = 0,0014x + 7,236$

En la fig. 4 se observan las curvas de variación de valores durante el proceso como así también las líneas de regresión para los tres tratamientos. Los coeficientes de correlación encontrados, fueron altamente significativos para sulfato de amonio y cachaza, no así para el testigo.

e) Materia orgánica:

El agregado de cachaza produjo un aumento apreciable del contenido de materia orgánica en el suelo del ensayo. El análisis de la muestra del suelo tratado al comienzo de la experiencia, mostró 4,68% en comparación a 1,72% del testigo. Al ca

bo de seis meses este valor en el suelo con cachaza se redujo a 3,86%.

Lugo-López y colaboradores (7) en Puerto Rico, encontraron aumentos significativos de materia orgánica a los 18 meses de la incorporación de 32 t. de cachaza por acre, no obstante que en suelos latosoles la misma dosis solo produjo pequeños incrementos de materia orgánica.

Samuels y Landrau (17) estiman que, en las condiciones de Puerto Rico, es deficil mantener un nivel de materia orgánica en el suelo por encima del normal debido a la rápida descomposición de la cachaza una vez incorporada al terreno. En la tabla 8 se pueden apreciar los valores encontrados para los tres tratamientos.

f) Nitrógeno total:

El dato de nitrógeno total analizado al final del ensayo mostró que la cachaza incrementó el contenido de este elemento que estaba en un nivel bajo en el suelo testigo, hasta un valor considerado como normal (tabla 8)

Lugo-López y colaboradores no encontraron diferencias significativas en el contenido de nitrógeno total luego de la adición de cachaza con relación N:C 1 a 50. Los aumentos producidos en el contenido de materia orgánica y nitrógeno total del suelo por el empleo de cachaza, es el resultado de la relación N:C que posee el material utilizado en la experiencia. Determinaciones efectuadas en muestras de cachaza tomadas al azar en tres fábricas azucareras de ésta provincia, dieron una relación N:C de 1:16 a 1:28. En la India, Pandalai y colaboradores (11) encontraron variaciones de relación N:C en cachaza, de 3,5 a 33,5.

Puesto que durante la descomposición de la materia orgánica, el carbono orgánico se reduce hasta encontrarse en un equilibrio aproximadamente constante con el nitrógeno, el contenido de éste último elemento es el que determina realmente el nivel de carbono presente en el humus. Dado que existe una relación bastante definida entre el carbono orgánico y la materia orgánica del suelo, la cantidad de ésta última que puede acumularse dependerá de la proporción del nitrógeno presente. Lugo-López y colaboradores (7) al cabo de 18 meses de trabajo encontraron que la cachaza con la relación N:C ya citada, había descendido a 10 una vez incorporada al suelo. Tampoco hubo aquí diferencias significativas respecto al testigo en lo que hace a la relación N:C, según los citados autores.

Tabla 8. Contenidos de materia orgánica y nitrógeno total en %. Promedios de tres repeticiones por tratamiento.

I	Materia orgánica:	7/5/63	14/II/63
	Sulfato de amonio	2,38	2,40
	Cachaza	4,68	3,86
	Testigo	1,72	1,63
	Cachaza + sales	3,44	3,47
II)	Nitrógeno total:		
	Sulfato de amonio	- -	0,126
	Cachaza	- -	0,152
	Testigo	- -	0,041
	Cachaza + sales	- -	0,134

MICROBIOLOGIA DE LA CACHAZA: 1) Cachaza pura:

Se refieren aquí los resultados del estudio sobre la microflora presente en muestras de cachaza pura y a su grado de actividad, tomándose en primer lugar las etapas que corresponden al ciclo del nitrógeno y luego las del ciclo del carbono. Más adelante se detallan los procesos microbiológicos que tienen lugar una vez aplicada la cachaza al suelo, siguiéndose el mismo orden antes descripto.

a) Amonificación:

1) Intensidad = Máxima
2) Género presente = no identificado

b) Nitrificación: (1a. fase; Nitritación)

1) Intensidad = Máxima
2) Géneros presentes = Nitrosomonas, Nitrosococcus y Nitrosocystis.

(2a. fase; Nitratación):

1) Intensidad = Máxima
2) Géneros presentes = Nitrobacter, Bactoderma y Micoderma.

c) Fijación de N libre; 1) aerobiosis:

El Azotobacter que realiza este proceso no fue encontrado en las muestras de cachaza estudiadas.

2) anaerobiosis:

1) Intensidad = Máxima
2) Género presente = Clostridium

d) Descomposición de la celulosa: 1) aerobiosis:

1) Intensidad = normal
2) Género presente = Cytophaga

2) anaerobiosis:

1) Intensidad = Mínima
2) Género presente = No identificado

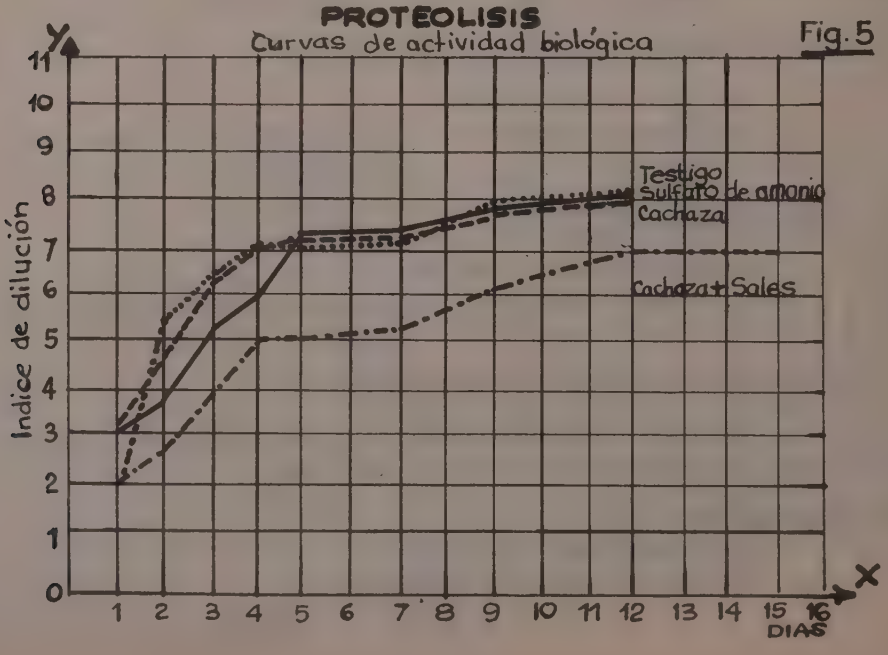
Un exámen de todos los procesos microbiológicos estudiados en cachaza sola, indica lo siguiente: 1) está asegurado un buen proceso de amonificación y nitrificación al incorporar este derivado de la industria azucarera. 2) la fijación de nitrógeno libre también está asegurada bajo condiciones de anaerobiosis, no así al parecer de aerobiosis. 3) la descomposición de la celulosa resultará normal en condiciones aeróbicas no así en anaeróbicas. (tabla 9).

2) Cachaza incorporada al suelo:

Se han seguido las distintas etapas en la marcha de la descomposición de la cachaza incorporada al suelo. Los resultados, comparados con los de los otros tratamientos, se discuten a continuación:

a) Proteólisis:

Las proteínas y compuestos nitrogenados, que son los que forman la mayor parte de la materia orgánica nitrogenada que se incorpora comunmente al suelo y que no pueden ser asimi

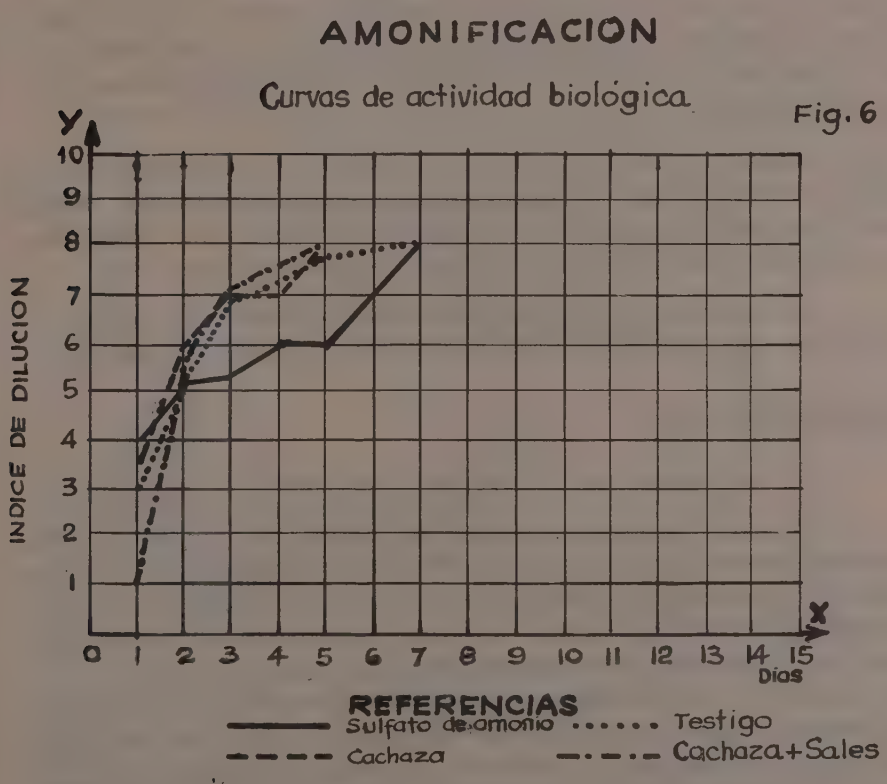


lados por los vegetales, con transformadas por las enzymas proteolíticas (resultantes a su vez de la actividad de un grupo de microorganismos) en compuestos simples, resultando esta primera fase del proceso, denominada aminación, en la producción de polipéptidos, aminoácidos y otros derivados nitrogenados hasta la producción de amoníaco, aunque esto último corresponde a la etapa que a continuación se detalla.

No hubo diferencias en la actividad biológica del suelo con o sin la aplicación de cachaza (tabla 10) en cuanto a su acción proteolítica, pero sí el agregado de sales redujo la dinámica del proceso en grado marcado. En la fig. 5 se dan las curvas de actividad biológica de este proceso.

b) Amonificación:

El número de microorganismos amonificadores encontrados en todos los tratamientos fue similar (tabla 10). La velocidad de transformación fue evidentemente superior donde había



aplicaciones de cachaza. La producción de amonio a partir de la asparagina que fue el substrato empleado, comenzó al quinto día, mientras que en los testigos el amoníaco apareció al séptimo día. Esta diferencia significa un 28,5 % en cuanto a la velocidad en la producción de amoníacó a favor de la cachaza. La fig. 6 indica claramente lo enunciado.

De acuerdo a Pochon (15) la actividad amonificante depende fundamentalmente de la relación N: C del material orgánico y del suelo tratado, siendo mayor esa actividad cuanto más estrecha es la relación N:C.

c) Nitrificación:

En este proceso del ciclo del nitrógeno, la velocidad de transformación ocurrida en su segunda fase, fue netamente superior en el tratamiento con cachaza sobre el de sulfato de amonio y testigo, no así en el caso de la aplicación de cachaza más sales solubles, que al parecer han ejercido una acción inhibitona sobre la multiplicación de microorganismos nitradores. En lo que respecta a la fase de nitritación la mayor actividad se observa en el testigo, luego en el tratamiento de cachaza más sales solubles y finalmente en los de cachaza y sulfato de amonio.

También en éste proceso del ciclo del nitrógeno la velocidad de transformación fue netamente superior en los tratamientos con cachaza sobre el testigo, aún cuando el número de organismos nitritadores era superior en éste último.

La presencia de sales solubles no afectó la marcha del proceso. En la tabla 10 se ven los resultados obtenidos.

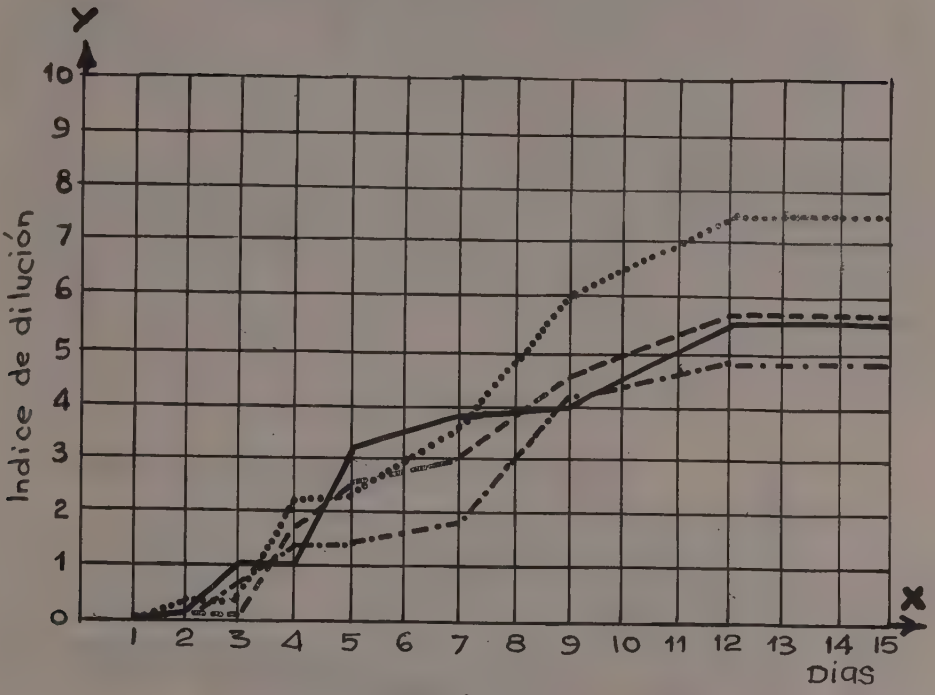
d) Desnitrificación:

Es la pérdida del nitrógeno del suelo por reducción.

El suelo testigo contenía un número muy superior de microorganismos específicos de este proceso comparados con los tratamientos de cachaza y así este hecho se refleja en la actividad más intensa que resulta en la pérdida de nitrógeno en el testigo, como se puede apreciar en la tabla 10 y fig. 7. Aquí se observa también que si bien el tratamiento con cachaza no posee la menor cantidad de microorganismos desnitrificadores (como el caso del sulfato de amonio), la curva de actividad biológica es la menor en este tratamiento, lo cual es un hecho destacable por su efecto en atenuar las pérdidas de nitrógenos del suelo.

DESNITRIFICACION

Curvas de actividad biológica



e) Fijación libre de nitrógeno:

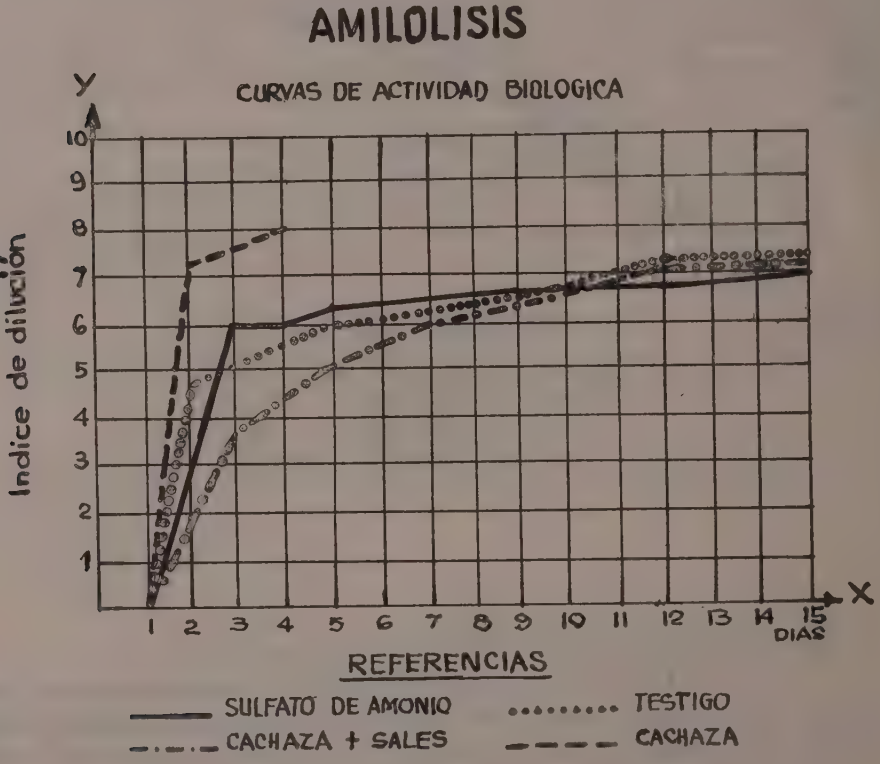
La fijación no simbiótica del nitrógeno es realizada por microorganismos que utilizan la materia orgánica como fuente de energía, en presencia o ausencia de aire. En condiciones aerobias la nitrogenación es llevada a cabo por el Azotobactar. Ya se indicó que la cachaza carecía de ésta bacteria. De ahí que el proceso haya sido netamente superior en el testigo. El Clostridium es el representante típico de ésta transformación en condiciones de anaerobiosis. El número de microorganismos presentes y la actividad de los mismos fue superior en los tratamientos con cachaza en relación a los tes

tigos.

f) Amilolisis:

De acuerdo a Waskman (20), el almidón es primeramente hidrolizado por enzimas diastásicas dando lugar a dextrinas y finalmente a maltosa y glucosa. Es descompuesto por un gran número de microorganismos entre los que se encuentran hongos y bacterias.

Los datos del ensayo indican que en cuanto al número de microorganismos, la cachaza incorporada al suelo presentó la cantidad mayor, siguiendo en orden el testigo, luego el de sulfato de amonio y finalmente el de cachaza más sales solubles (Tabla 10). La actividad biológica de la transformación lo indica el gráfico de la figura 8, las muestras con cachaza



completaron el proceso a los cuatro días, mientras que a los 15 días las muestras de los otros tratamientos aún no habían completado el proceso.

g) Celulolisis:

La descomposición de la celulosa es para Pochon (15) el proceso biológico más importante. Es realizado por bacterias hongos y actinomices con predominancia del primer grupo, que trabajan en condiciones aerobias y anaerobias.

En el ensayo se observó que la cantidad de microorganismos, especialmente los aerobios, eran netamente superiores en el tratamiento con cachaza. Donde se aplicaron sales solubles hubo cierta acción inhibitoria en la proliferación de estos microorganismos reduciéndose su número a la tercera parte de la muestra con cachaza sin sales (tabla 10).

En medio anaeróbico la cantidad de microorganismos fue relativamente inferior pero el efecto de las sales no fue evidente, al punto que en éste tratamiento existe el mayor número de éstos microorganismos.

V) SUMARIO Y CONCLUSIONES

Se ha realizado un estudio tendiente a demostrar el grado de influencia de la incorporación de cachaza al suelo en sus fases químicas y microbiológicas. El ensayo se llevó a cabo bajo condiciones protegidas en cajones de 20 kg. de capacidad que se les adicionó suelo proveniente de las parcelas cultivadas con caña de azúcar de la Estación Experimental Agrícola. La cachaza se aplicó en dosis de 20 Tn/ha. expresada en peso seco, siendo el segundo tratamiento con sulfato de amonio en una cantidad de nitrógeno similar al incorporado con la cachaza para equilibrar valores. Los tratamientos restantes fueron el testigo y otro de cachaza con la adición de aproximadamente 0,25% de sales solubles neutras (cloruro y sulfato de sodio). Los muestreos fueron semanales y mensuales con una duración del ensayo de 6 meses.

Los resultados obtenidos y tomando en primer lugar el aspecto químico, permiten deducir la importancia que tiene la incorporación de cachaza al suelo, especialmente en aquellos pobres en materia orgánica y nitrógeno total. Para el caso del nitrógeno nítrico los valores obtenidos y la velocidad de nitrificación fueron casi similares para el sulfato de amonio y cachaza y muy superiores al testigo. Hubo respuesta altamente significativa para el tratamiento con cachaza. En el fósforo hubo también respuesta significativa para la cachaza y en grado muy marcado respecto a los otros tres tratamientos. Para el calcio no hubo diferencias significativas entre los tratamientos mencionados. En cuanto al pH, la cachaza aumentó la acidez del suelo pero en menor intensidad y valores de los producidos por el

sulfato de amonio. Para la materia orgánica y el nitrógeno total hubo aumentos apreciables como consecuencia de la incorporación de cachaza.

En la parte microbiológica se estudiaron los procesos que ocurren en muestras de cachaza pura y luego una vez incorporada al suelo. El ensayo permitió apreciar en que medida influye favorablemente la cachaza en las distintas etapas de los diferentes procesos biológicos estudiados y que pertenecen al ciclo del nitrógeno y del carbono. Las respuestas más notables fueron en la amonificación, nitrificación, desnitrificación, fijación libre de nitrógeno (anaeróbica), amilolisis y celulolisis (aeróbica).

VI) AGRADECIMIENTO:

Los autores agradecen a los Ings°Agrs° Jorge Leiderman y Raul E. Mattiussi de la cátedra de Microbiológia Agrícola de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. por la realización del análisis microbiológico y confección de los gráficos correspondientes a dicha parte y a los Ings°Agrs° Guillermo Kenning del INTA (Centro Regional Noroeste) y Remberto Llanos-Llanos de la cátedra de Biometría y Técnica Experimental de la Facultad de Agronomía y Zootecnia U.N.T. por su asesoramiento en el estudio estadístico.

Tabla 9. Grado de intensidad en la activación de microorganismos presentes en la cachaza pura en diferentes etapas de los procesos microbiológicos.

Amonificación	Nitrificación		Nitrogenación		Celulolisis	
	Nitritación	Nitratación	Aerobica	Anaerobica	Aerobica	Anaerobica
xxxxx	xxxxx	xxxxx	- - -	xxxxx	xxx	xx

Referencias: Intensidad máxima = xxxxx
" normal = xxx a xxxx
" mínima = x a xx

Tabla 10. Cantidad de microorganismos presentes por gramo de suelo en los distintos procesos microbiológicos. Datos promedios de 5 muestras por dilución.

Tratamientos	Proteolisis	Amonificación	Nitrificación		Desnitrificación	Fijación libre de N		Amilolisis	Celulolisis	
			Nitrit.	Nitrat.		Aer.	Anaer		Aerob.	Anaerob.
	(2)	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(2)	(2)	(1)	(1)
1) Testigo	140.000.000	140.000.000	2.500	1.750	140.000.000	350	450	110.000.000	1.500	115
2) Sulfato de Amonio	140.000.000	140.000.000	300	3.000	1.150	40	350	7.500.000	4.500	250
3) Cachaza	140.000.000	140.000.000	950	14.000	45.000	130	1700	140.000.000	95.000	2.500
4) Cachaza más sales.	25.000.000	140.000.000	1.750	2.500	4.500	40	1300	2.000.000	30.000	15.000

Referencias: (1) = Diluciones 10^{-1} a 10^{-6} cuantificación por tabla de Mc Crady
(2) = " 10^{-1} a 10^{-8} " " " "

VII) SUMARY AND CONCLUSIONS

A study was performed aiming to show the influence of the addition of filter-press cake to the soil, on its chemical and microbiological aspects. The trial was carried on under protected conditions in 20 kg boxes, to which soil from the sugar cane plots of the Agricultural Experiment Station, was added. The filter-press cake was applied in a 20 Tn/ha ratio, expressed as dry matter, being the second treatment with ammonium sulphate in a rate of nitrogen similar to that incorporated with the filter-press cake, in order to balance values. The remaining treatments were control and another one with filter-press cake, with the addition of about 0.25% of neutral soluble salts (sodium chloride and sulfate). The trial lasted six months, with weekly and monthly samplings.

The obtained results, and considering in the first place the chemical aspect, show the importance of the addition of filter-press cake to the soil, especially in those with low contents of organic matter and total nitrogen. For nitric nitrogen, the obtained values and nitrification speed for ammonium sulfate and filter-press cake, were almost similar and very superior in relation to the control.

There were no significant differences for calcium among the mentioned treatments. As to pH, filter-press cake increased the acidity of the soil, but with minor intensity and values than those produced by ammonium sulfate. The addition of filter-press cake resulted in a noticeable increment of organic matter and total nitrogen.

In the microbiological part, the processes occurring in pure filterpress cake samples, and then, once it is incorporated to the soil, were studied. It could be appreciated by the trial, the rate in which filter-press cake favorably influences on the different stages of the several biological processes studied, belonging to nitrogen and carbon cycles. The most noticeable answers occurred in ammonification, nitrification, denitrification, free fixing of nitrogen (anaerobic), amylolysis and cellulolysis (aerobic).

There was a highly significant answer to the filter-press cake treatment. In phosphorus, there was also a highly significant answer to filter-press cake, and in a very marked degree in relation to the other three treatments.

VIII) BIBLIOGRAFIA CITADA

1) CROSS,W.E. y BELILE,J.A. - 1915 - El valor de la torta de los filtros prensa como abono. Rev.Ind. y Agríc. Tucumán 5(9):373-380.=

2) DRAKE,M. and MEHLICH,A. - 1963 - Química del suelo y nutrición de las plantas. Tomado de "Química del Suelo" ed.F. Bear: 341-391. Editorial Omega.

3) GARASSINI,L. - 1962 - El suelo y su microflora. Facultad de Agron. de Maracay, Venezuela. Alcance N°4, 226 pp.

4) GIAMBIAGI,N. - 1962 - Mecanismos de nitrificación en el suelo. Ciencia e Invest. 18 (4): 156-163.

5) HONIG,P. - 1959 - The presence of phosphates in cane juices. Proc. 10° Congress ISSCT: 356-361, Hawaii.

6) KANEHIRO,J. and HADANO,M.F. - 1959 - Effect of nitrogen fertilizers on soil pH. - Hawaii Farm Sci. 8 (2):4-5.

7) LUGO LOPEZ,M., et al. - 1953 - The effect of filter press cake on the physical and chemical properties of soils. J.Agric.Univ. Puerto Rico 37 (3):213-223.

8) LUNT,H.A. et al. - 1950 - The Morgan soil testing system. Bull. 541, Connecticut Agr. Exp.Stat., USA.

9) LYON,T.L. y BUCKMAN,H.O. - 1952 - Edafología. - 1 vol. 477 pp. Acme Agency, Bs.As.

10) MORINI COWLEY,G.R. - 1951 - Aprovechamiento de la cachaza como magnífico fertilizante de los cañaverales. Memoria XXV Conf. A.T.A. Cuba: 57-79.

11) PANDALAI,K.M. et al. - 1955 - El empleo de los residuos de los filtros prensas de las fábricas de azúcar como suministradores de potasa para mejorar las tierras de los cocoteros. Rev. Potasa, Suiza, Sec.16, 12a. Cont., 6 pp.

12) PARISH,D.H., FIGON,L. and ROSS,L. - 1962 - A field study of the nitrification rate of ammonium sulphate and the subsequent loss of nitrate. Mauritius Sugar Ind.Res.Inst. Annual Report: 48-55.

13) PIMENTEL GOMES,F. e MIRANDA CARDOSO,E. - 1958 - A adubaçao da cana-de-açucar - 1 vol. 116 pp. Ed. Ceres, S. Paulo-Brasil.

14) POCHON, J. y TARDIEUX, P. - 1962 - Tecniques d'analyses en microbiologie du sol. Francia.

15) POCHON, J. - 1962 - Microbiología del suelo - IDIA Nº 173: 1-70.

16) ROSENFELD, A.H. - 1956 - Sugar cane around the world. 1 vol. 562 pp. Ed. Univ. Chicago, USA.

17) SAMUELS, G. and LANDRAU, P. 1955 Filter-press cake as a fertilizer. J.Agric. Univ.Puerto Rico 39 (4):198-213.

18) SAMUELS, G. and GONZALEZ VELEZ, F. - 1962 - Response of sugar cane to fertilizers on an organic soil. J.Agric. Univ. Puerto Rico 46 (4): 284-296.

19) van DILLEWIJN, C. - 1952 - The botany of sugar cane - 1 vol. 371 pp. The Chronica Botanica, USA.

20) WASKMAN, S.A. - 1957 - Soil microbiology - 1 vol. 356 pp., Ed.J. Wiley USA.

21) WOLF, B. - 1953 - Rapid determination of soluble nutrients in soil and plants extracts by means of a photoelectric colorimeter. Ind.Eng.Chem.Anal.15: 248-251.

22) ZENDY ZUCKER, F. y PECORA, E.J. - 1957 - Proceso de nitrificación en diferentes abonos orgánicos de producción argentina. Rev.Inv.Agrícolas 11 (2): 183-194.

=====oOo=====

VARIEDADES DE CAÑA DE AZUCAR
SU COMPORTAMIENTO EN TUCUMAN (ARGENTINA)

por

Carlos María Guerineau (°) y Miguel Angel Scarsi (°)

El plan de mejoramiento de caña de azúcar que lleva la Estación Experimental Agrícola de Tucumán (Rep.Argentina), comprende el estudio de las variedades introducidas y de las creadas en el medio.

La producción de caña de azúcar en la provincia de Tucumán se realiza en zonas ecológicamente diferentes, por ésta razón la observación varietal debe encararse en cada uno de los lugares donde se cultiva esta sacarífera.

Los ensayos permiten determinar el valor cultural y fabril, la tolerancia o susceptibilidad a las principales enfermedades de la caña de azúcar y el grado de resistencia a los factores climáticos adversos.

El conocimiento de la producción cultural y fabril y de la curva de maduración, tomados a través de varios años y para cada caso, hace posible que se puedan aconsejar las variedades más destacadas y por cierto las más adecuadas para los distintos períodos de la zafra.

Durante los últimos años se amplió el número de ensayos comparativos, incluyendo en los mismos nuevas variedades. En general se ha dado preferencia a las de maduración precoz y de alto contenido sacarino, tratando de superar las actualmente cultivadas.

El método de trabajo comprende plantaciones en lotes de la Estación Experimental y en distintas zonas de la provincia en propiedades particulares. De cada una de las variedades se planta una parcela de 3 surcos de 15 m. de largo, con 3 repeticiones al azar, lo que hace un total de 9 surcos para cada variedad (135 m.).

Al siguiente año se inician las observaciones respectivas efectuándose análisis periódicos de laboratorio sobre el rendimiento fabril de cada una de las variedades, un análisis por cada parcela (3 por variedad en cada fecha). Al cosecharse se pesa individualmente cada parcela , determinándose con éstos datos el valor cultural y fabril.

(°)Ings°Agrs° Ex-Técnicos de la Sección Caña de Azúcar de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán(Rep.Argentina).

En el presente trabajo están incluídos 2 ensayos realizados en la Estación Experimental, con 4 y 3 años de conducción, y 3 ensayos regionales, uno en la localidad de Santa Rosa de Leales, Depto. de Leales (Prov.de Tucumán) y 2 en la zona del Ingenio San Pablo (Prov.de Tucumán), correspondiendo sus resultados a 4 años de observación.

En los cuadros confeccionados al efecto se consignan los datos de rendimiento fabril, producción de caña por ha (en t. y de azúcar por ha. en kg.) para cada variedad y en los distintos años, con el promedio final.

ENSAYOS DE LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE TUCUMAN

Lote H 12: Variedades de maduración temprana y media(Cuadro Nº1)

Se realizó el 26 de mayo de 1957 la plantación de 11 variedades y como "testigo" Tuc.2645, de maduración media. El sistema fue por trasplante de macetas que contenían una planta, las que fueron colocadas a una distancia de 0,70 m. entre si; el número de plantas por surco fue igual para todas las variedades; distancia entre surcos 1,60 m.

El orden de las variedades en el cuadro respectivo está dado por la mayor producción de azúcar por hectárea.

Los resultados consignados indican que la variedad N.-Co.310 tiene un amplio margen de ventaja sobre las restantes en producción de caña y azúcar por hectárea.

La misma tiene una producción de azúcar por hectárea de casi 2.500 kg. superior a la variedad "testigo" Tuc.2645,que es la más cultivada en Tucumán. N.Co.310, de gran tolerancia a la acción de las heladas, puede cultivarse especialmente en aquellas zonas menos protegidas (Depto. Leales, Burruyacú etc. de la provincia de Tucumán, Argentina). Es afectada por el "mosaico"", enfermedad producida por un virus,razón por la cual es conveniente realizar previamente una buena selección de cepas, a fin de obtener un estado sanitario satisfactorio.

Se trata de una variedad de buen macollaje, buena vejez de cepa, con excelentes características comerciales y fabriles y de maduración temprana a media. Los rendimientos fabriles se incrementan hasta fines de zafra.

Ocupa el segundo lugar la variedad C.P.34-120, con 7.910 kg. de azúcar por ha. y 81,21 t. de caña.Es de muy buenas características, adaptable a diferentes tipos de suelo y con desarrollo muy uniforme, puede cultivarse en casi toda la provincia, de maduración temprana a media. Es muy posible que en los próximos años se incremente aún más la superficie culti

vada.

La variedad C.P.44-101 tiene en general una madura - ción más precoz que la anterior, se cultiva para comienzos de cosecha, la producción de azúcar por hectárea es buena.

E.P.C.33-578 muestra en éste y en los restantes luga res en que se encuentra ensayada, una buena producción de ca- ña y azúcar, ocupando el cuarto lugar. Sin embargo tiene el in conveniente de su crecimiento muy abierto, con una gran ten - dencia a caerse.

C.P.48-103 es la variedad más precoz, con los rendi- mientos fabriles más elevados con un promedio de 11,17%. Tie- ne prácticamente la misma producción de azúcar que la varie - dad "testigo" con menos producción de caña por ha.

La variedad C.P.34-79, de maduración temprana, podrá ser cultivada únicamente para cosecharse a fines de la zafra ya que se muestra afectada en su desarrollo por el corte tem- prano.

De los datos obtenidos en los 4 años de ensayo surge la necesidad de reemplazar algunas variedades comerciales, que son afectadas en su desenvolvimiento por distintos factores. En contrándose entre ellas: V.A.6160, baja producción cultural y acentuada tendencia al vuelco; C.P.44-155, severamente afecta da por la enfermedad del "polvillo" o "podredumbre del brote guía" (Fusarium molinoforme (Sheld) Suyd et Hans); V.A.1454, ba ja producción cultural y floración temprana; V.A.7860, disminu ye considerablemente su producción en "soca"; C.P.47-193, muy afectada por la enfermedad de la "escaldadura de la hoja" ("Leaf scald"), producida por Bacterium albilíneans Ashby.

Lote G.12: Variedades de maduración temprana y media (Cuadro Nº2).

Se realizó la plantación de éste ensayo en el mes de setiembre de 1959, efectuándose por trasplante directo de mace tas con una sola planta, distanciada cada una 0,70 m., con una separación entre surcos de 1,60 m. De esta forma el número de plantas por parcela fue uniforme.

Se incluyeron nuevas variedades denominadas Norte Ar gentino, de buenas características en las plantaciones del cam po experimental.

Analizando el cuadro Nº2, los datos correspondiente a 1960-61 y 62, con el promedio final, la variedad de mayor pro- ducción de azúcar por ha. es N.A. 56-30 con 10.226 kg. Su pro-

CUADRO Nº1. ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE TUCUMAN - Lote H 12 - Variedades de maduración temprana y media.

VARIEDADES	AÑO 1958			AÑO 1959			AÑO 1960			AÑO 1961			PROMEDIO		
	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.
N.Co310	9,87	88,10	8.695	9,68	85,10	8.238	10,73	95,22	10.220	11,14	90,51	10.082	10,37	89,73	9.305
C.P.34-120	8,40	71,00	5.964	9,76	82,70	7.972	10,54	86,32	9.106	10,14	84,85	8.609	9,74	81,21	7.910
C.P.44-101	9,45	55,40	5.235	9,72	74,10	7.203	10,68	76,21	8.139	10,82	74,34	8.043	10,21	70,01	7.148
EPC.33-578	9,04	71,00	6.418	9,11	81,10	7.388	9,65	80,74	7.791	9,17	76,21	6.988	9,25	77,26	7.146
Tuc.2645	8,07	65,50	5.286	9,17	92,20	8.455	9,65	77,47	7.482	10,12	63,48	6.423	9,19	74,66	6.861
C.P.48-103	10,25	52,50	5.381	10,79	57,80	6.237	11,91	66,79	7.959	11,32	67,19	7.713	11,17	61,07	6.820
C.P.34-79	8,79	63,10	5.546	9,40	68,60	6.448	10,65	74,25	7.907	10,09	71,24	7.188	9,77	69,30	6.771
V.A.1454	9,07	50,00	4.535	10,30	63,20	6.510	11,41	60,86	6.944	10,81	48,96	5.293	10,44	55,75	5.820
V.A.6160	8,83	55,50	4.901	9,59	71,90	6.895	9,24	67,36	6.230	9,63	50,71	4.825	9,30	61,36	5.713
C.P.44-155	9,50	58,60	5.567	9,09	64,80	5.890	10,18	56,63	5.765	9,30	48,00	4.464	9,51	57,00	5.421
C.P.47-193	8,95	65,10	5.826	9,24	58,20	5.492	10,91	38,62	4.213	10,71	34,97	3.746	9,79	49,22	4.818
V.A.78-60	7,46	33,40	2.492	9,33	59,20	5.523	9,41	59,99	5.645	9,46	58,38	5.523	9,09	52,74	4.794

ducción cultural 102,26 t. de caña por ha. es excelente, ocupando el tercer lugar; en cuanto a rendimiento fabril sólo es superada por la variedad C.P.50-28. Esta última,de maduración muy precoz, no tiene una producción cultural aceptable.

La diferencia en producción de azúcar, de N.A.56-30 en relación a la variedad "testigo"Tuc.2645,es casi de 4.000 kg. por ha. Se trata de una variedad que por sus rendimientos tiene un gran porvenir en Tucumán.

Le sigue en orden de méritos N.A.56-79,de maduración media, o temprana a media,que es la de mayor producción de caña por ha. con 109,96 t. promedio y una excelente producción de azúcar.

El tercer y cuarto lugar lo ocupan C.P.48-103 y Tuc. 56-19, de maduración temprana y media respectivamente.Es bien conocida la maduración precoz y los altos rendimientos sacarinos de C.P.48-103, debe incrementarse su cultivo para ser cosechada en los primeros días de la zafra. Tuc.56-19 ha mostrado hasta el presente un excelente comportamiento y muy buena sanidad.

N.A.7730, que ocupa el quinto lugar,a pesar de su excelente desarrollo cultural presenta rendimientos sacarinos que no son satisfactorios.

C.P.52-68 debe seguir en observación ya que su producción tiene altibajos en las distintas zonas. No alcanza en general buenos rendimientos sacarinos a mediados de cosecha.

El "Seedling" Tuc.56-129 aparece afectado por la enfermedad del "carbón" de la caña de azúcar. Tuc.56-2626 tiene gran tendencia al "vuelco" C.P.51-27 no tiene un "macollaje" aceptable.

En definitiva, pueden aconsejarse para Tucumán las variedades siguientes: N.A.56-30; N.A.56-79; C.P.48-103; Tuc. 56-19 y C.P.34-120, teniendo siempre en consideración las condiciones de suelo, clima y las necesidades específicas de cada una de ellas, que fueron comentadas oportunamente.

INGENIO SAN PABLO (Depto. Famaillá) Tucumán

Variedades de maduración temprana y media (Cuadro Nº3)

En terrenos del Ingenio San Pablo se implantó éste ensayo en julio de 1958 con 12 variedades de maduración temprana y media.

De los datos obtenidos en el transcurso de los 4 a-

CUADRO N°2. ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE TUCUMAN - Lote G 12 - Variedades de maduración temprana y media.

VARIEDADES	AÑO 1960			AÑO 1961			AÑO 1962			PROMEDIO		
	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.
N.A.56-30	9,87	88,52	8.737	9,79	103,43	10,130	10,28	114,82	11,808	10,00	102,26	10,226
N.A.56-79	8,79	82,13	7.222	8,49	109,78	9,330	9,29	137,97	12,827	8,91	109,96	9,797
C.P.48-103	9,27	82,36	7.634	9,51	103,80	9,881	10,33	106,67	11,026	9,41	97,61	9,185
Tuc.56-19	8,92	87,92	7.848	8,70	90,70	7,892	9,51	119,36	11,353	9,09	99,33	9,030
N.A.7730	7,06	87,13	6.155	6,54	112,23	7,348	7,63	120,33	9,191	7,10	106,56	7,566
C.P.52-68	9,15	77,32	7.076	8,27	87,69	7,253	8,83	91,81	8,115	8,74	85,61	7,482
S.56-129	7,12	81,16	5.785	7,05	107,64	7,594	8,57	99,45	8,523	7,60	96,08	7,302
C.P.34-120	8,76	60,93	5.341	9,09	88,99	8,093	9,26	85,33	7,909	9,07	78,42	7,103
Tuc.56-2626	7,74	79,86	6.185	7,21	104,04	7,504	8,69	87,14	7,577	7,85	90,35	7,092
C.P.50-28	10,65	61,76	6.579	10,68	59,17	6,321	10,96	60,79	6,663	10,77	60,57	6,523
C.P.51-27	8,45	70,74	5.981	8,29	69,45	5,759	9,12	77,27	7,048	8,64	72,49	6,263
Tuc.2645	8,25	70,56	5.827	8,18	84,03	6,874	8,07	74,68	6,033	8,17	76,42	6,244

ños, se confirman las características de N.Co.310 que tiene la mayor producción de azúcar, 8.518 kg y 91,59 t. de caña por ha. con un rendimiento promedio de 9,30 %. C.P.34-120 también con una excelente producción.

E.P.C.33-578 ocupa el tercer lugar; C.P.48-103 es la de mayor rendimiento sacarino y, aunque su producción cultural es inferior a las 3 variedades que le siguen en orden de méritos (V.A.57-1; C.P.44-101 y Tuc.2645) su producción de azúcar es mayor.

V.A.57-1 y C.P.44-101 ocupan el quinto y sexto lugar respectivamente. La primera de maduración media, presenta tendencia al vuelco, puede ser cultivada en zonas con condiciones climáticas desfavorables por su gran rusticidad.

INGENIO SAN PABLO (Depto. Famaillá) Tucumán

Variedades de maduración tardía (Cuadro N°4)

Intervinieron en este ensayo un grupo de variedades de gran vigor y maduración tardía, ya que en esta zona por sus condiciones climáticas favorables, ellas pueden ser cosechadas sin inconvenientes al final de la zafra.

Se denominan variedades de maduración tardía a aquellas que presentan un rendimiento sacarino aceptable en el transcurso de un período de 10 a 11 meses, es decir que alcanzan su maduración en Tucumán en los últimos períodos de la zafra; tienen por lo general una mayor producción cultural y cultivadas en zonas protegidas pueden alcanzar una excelente producción.

En el cuadro N°4 pueden observarse los resultados obtenidos con un grupo de 13 variedades a través de 4 años de conducción. Se utilizaron como "testigos" las variedades C.P. 29-116; Co.421 y C.B.38-5, esta última muy cultivada en la zona.

La variedad de mayor rendimiento fabril y producción de azúcar por ha. es C.B.38-39, superior en este sentido a C.P.29-116 y Co.421, a pesar de su producción cultural inferior. En el caso de Co.421 la diferencia es notable, ya que la sobrepasa en más de 1.000 kg. de azúcar por ha.

C.B.38-39 es una buena variedad para la zonas libres de heladas y alcanza un buen rendimiento al final de zafra. Tiene tallos medianos a gruesos, muy buen macollaje y una excelente sanidad. Puede reemplazar en los momentos actuales las restantes variedades del mismo tipo de maduración.

CUADRO Nº 3. INGENIO SAN PABLO - Depto. Famaillá - Tucumán - Variedades de maduración temprana y media.

VARIEDADES	AÑO 1959			AÑO 1960			AÑO 1961			AÑO 1962			PROMEDIO		
	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.
N.Co.310	11,20	59,50	6.669	9,19	100,16	9.205	8,38	102,14	8.564	9,22	104,57	9.644	9,30	91,59	8.518
C.P.34-120	10,55	44,50	4.695	9,38	87,42	8.202	8,76	91,98	8.059	9,03	102,99	9.299	9,25	81,72	7.559
EPC.33-578	11,06	44,20	4.890	9,38	84,07	7.886	9,03	87,51	7.908	9,14	99,97	9.144	9,45	78,93	7.459
C.P.48-103	11,34	41,50	4.708	10,87	64,38	7.011	9,41	75,58	7.114	10,65	80,06	8.530	10,46	65,38	6.839
V.A. 57-1	10,21	52,30	5.542	8,84	80,82	7.147	8,41	81,45	6.857	8,50	90,25	7.671	8,86	76,20	6.751
C.P.44-101	9,95	37,70	3.752	9,02	78,39	7.073	7,73	84,19	6.510	8,64	103,10	8.911	8,65	75,84	6.570
Tuc.2645	10,60	40,50	4.295	8,58	84,92	7.291	7,26	73,67	5.311	7,50	91,60	6.875	8,18	72,52	5.932
C.P.34-79	10,95	36,10	3.955	9,73	54,96	5.351	8,86	68,63	6.804	10,06	71,87	7.233	10,08	57,89	5.835
C.P.44-155	9,99	26,10	2.608	9,26	71,44	6.621	7,54	77,32	5.835	8,65	73,18	6.332	8,63	62,01	5.351
Pepe Cuca	10,94	35,10	3.842	8,91	75,69	6.743	7,90	59,79	4.728	9,21	65,45	6.034	9,04	59,00	5.337
N.Co.292	8,45	22,90	1.936	7,31	68,74	5.030	6,35	87,54	5.564	7,11	88,93	6.323	7,03	67,02	4.712
C.P.47-193	10,04	25,80	2.591	10,00	39,48	3.948	9,16	43,46	3.981	10,13	50,68	5.136	9,83	39,85	3.917

La variedad C.B.40-69 es de gran vigor, pero sus rendimientos sacarinos no alcanzan un promedio aceptable.

SANTA ROSA DE LEALES-Depto. Leales - Tucumán.

Variedades de maduración temprana, media y tardía(Cuadro Nº5)

Se plantó en 1958 un grupo de variedades de maduración temprana y media incluyendo como "testigo"la variedad Co. 421, de maduración tardía, por ser muy cultivada en la zona.

El análisis del cuadro Nº5 señala a C.P.48-103 como la de mayor producción de azúcar por ha.no obstante ocupar el octavo lugar en cantidad de producción cultural; sus rendimientos fabriles son los más elevados en todos los casos, con un promedio de 10,45%. Es importante destacar que C.P.48-103 tiene una producción de más de 700 kg. de azúcar por ha. con respecto a Co.421, con una producción de 22 t. menos.

En segundo y tercer término se encuentran las variedades C.P.34-120 y N.Co.310 que han mostrado adaptación en la zona. El promedio de su producción de caña y azúcar es muy similar y sus rendimientos fabriles en ambos casos supera al 9%.

N.Co.310 es una variedad que, si se cultiva de acuerdo a ciertas normas, puede adquirir importancia por su resistencia a las heladas.

C.P.44-101 muestra también buen comportamiento y ocupa el cuarto lugar con un promedio de 6.303 kg. de azúcar por ha.

La variedad N.Co. 292 tiene excelente producción cultural pero sus rendimientos sacarinos no alcanzan un nivel aceptable.

V.A. 57-1, de maduración media, ocupa el octavo lugar en la producción de azúcar por ha.su producción cultural es buena;de gran rusticidad, se adapta bien a los suelos arenosos y de escasa humedad.

La variedad C.P.43-74 es de baja producción cultural por haber sido afectada por la enfermedad del "polvillo" o "podredumbre del brote guía".

Para la zona normalmente afectada por las heladas,se recomiendan unicamente variedades de maduración temprana que, en el mes de junio alcancen buenos rendimientos sacarinos.

CUADRO Nº4 INGENIO SAN PABLO - Dpto. FAMAILLA - TUCUMAN - Variedades de maduración tardía.

VARIEDADES	AÑO 1959			AÑO 1960			AÑO 1961			AÑO 1962			PROMEDIO		
	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg. de azú - car por ha.
C.B.38-39	9,55	59,90	5.721	7,57	115,68	8.758	6,74	[illegible]	6.450	9,55	92,52	8.836	8,18	90,93	7.440
C.B.40-69	8,92	62,50	5.580	6,01	108,19	6.506	6,27	92,33	5.796	8,98	110,90	9.963	7.45	93,48	6.964
C.P.29-116	9,59	51,00	4.895	6,30	90,32	5.690	5,96	97,89	5.838	8,69	102,21	8.887	7 42	85,36	6.333
Co.421	8,30	66,70	5.536	5,95	117,53	6.998	5,20	102,37	5.331	7,96	93,03	7.405	6.66	94,91	6.321
C.B.38-26	8,56	37,90	3.246	7,09	96,77	6.866	6,72	94,72	6.370	9,50	88,47	8.406	7,93	78,47	6.223
C.B.38-5	8,59	48,60	4.177	5,80	102,05	5.921	5,80	96,50	5.597	8,87	103,49	9.180	7,09	87,66	6.215
C.B.36-14	8,99	58,10	5.225	6,24	98,08	6.128	5,60	102,17	5.725	9,03	82,76	7.479	7,20	85,28	6.140
P.R. 980	9,53	46,80	4.463	7,21	81,60	5.884	6,72	83,57	5.618	9,07	90,94	8.255	8,00	85,73	6.058
B.37172	10,35	42,90	4.519	8,49	65,34	5.551	7,38	70,52	5.209	10,08	71,41	7.199	8,99	62,54	5.622
Tuc.3197	8,95	41,20	3.687	6,49	82,68	5.367	6,02	72,37	4.360	8,08	82,95	6.702	7,20	69,80	5.026
Co.453	7,53	53,60	4.040	5,26	86,34	4.543	3,96	94,45	3.749	7,52	95,96	7.221	5,92	82,59	4.889
H.32-8560	9,84	30,00	2.953	7,32	75,92	5.561	6,23	65,47	4.079	8,41	55,47	4.666	7,61	56,72	4.316
Tuc.3204	8,39	27,30	2.292	6,53	71,87	4.695	5,76	59,33	3.422	8,23	76,77	6.324	7,11	58,82	4.182

CUADRO Nº5 SANTA ROSA DE LEALES - Depto. Leales - Tucumán - Variedades de maduración temprana, media y tardía.

VARIEDADES	AÑO 1959			AÑO 1960			AÑO 1961			AÑO 1962			PROMEDIO		
	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.	Rend. %	T. de caña por ha.	Kg.de azú - car por ha.
C.P.48-103	9,71	52,00	5.050	10,38	74,57	7.745	10,77	77,59	8.359	10,56	55,35	5.848	10,41	64,87	6.732
C.P.34-120	8,79	60,80	5.344	9,74	74,34	7.241	9,27	76,35	7.083	9,08	70,98	6.450	9,25	70,61	6.531
N.Co.310	9,81	55,70	5.469	8,92	60,91	5.435	8,41	92,60	7.788	9,64	73,45	7.082	9,12	70,66	6.444
C.P.44-101	8,92	51,30	4.577	9,09	81,21	7.388	8,85	82,64	7.320	9,63	61,64	5.941	9,11	69,19	6.303
N.Co.292	7,45	62,10	4.629	7,99	90,43	7.229	7,36	85,27	6.277	7,61	82,95	6.316	7,62	80,18	6.120
Co. 421	6,83	74,20	5.072	6,53	98,31	6.424	6,18	94,72	5.857	7,09	85,96	6.100	6,82	88,29	6.021
Tuc. 2645	8,83	54,30	4.799	7,93	76,08	5.963	8,50	76,66	6.518	8,58	74,00	6.355	8,41	70,25	5.908
V.A.57-1	7,99	67,00	5.359	7,12	78,01	5.558	8,31	69,71	5.794	7,53	74,27	5.593	7,69	72,24	5.555
EPC.33-578	9,19	50,80	4.670	-	-	-	9,08	56,74	5.156	8,87	71,64	6.354	9,03	59,72	5.393
C.P.34-79	9,05	56,90	5.153	9,30	62,72	5.837	9,77	61,61	6.019	10,49	41,61	4.367	9,59	55,71	5.343
C.P.47-193	8,56	48,10	4.120	9,84	60,64	5.969	10,06	43,89	4.415	9,63	38,60	3.719	9,53	47,80	4.555
C.P. 43-74	9,52	39,10	3.723	9,95	56,24	5.600	9,84	43,89	4.320	9,45	43,35	4.100	9,72	45,64	4.436

R E S U M E N

Durante 4 años se ha ensayado un grupo de 34 variedades (sin incluir los "testigos") para observar su comportamiento y adaptación en los campos de la Estación Experimental y en 2 zonas productoras de la provincia. La plantación se realizó en bloques al azar, con reiteraciones y se tomaron datos de brotación, desarrollo cultural y estado sanitario. A partir del primer año se hicieron análisis de laboratorio en diferentes fechas, dentro del período de zafra, pesándose finalmente las parcelas de cada variedad.

Dentro del grupo de variedades de maduración temprana se destacan por su producción de azúcar por ha. y precocidad, las siguientes: N.A.56-30; C.P.48-103; C.P.44-101 y C.P. 34-120.

De acuerdo a los resultados obtenidos en variedades de maduración temprana a media y, media, se nota una interesante producción y comportamiento en las siguientes: N.A.56-79; Tuc.56-19 y N.Co.310.

C.B.38-39 se destaca,dentro del grupo de las tardías, por su producción y sanidad.

S U M M A R Y

During 4 years, a group of 34 varieties (without including controls) has been tried in order to observe their behavior and adaptability in the fields of the Experiment Station and in two producing zones of this province. The planting was on random blocks with replications, and data of shooting, culture development, and sanitary state, were recorded. After the first year, laboratory analysis were performed in different dates, during the harvest period,finally weighing each variety plot.

Within the group of early maturity varieties, the following outstand due to their sugar yield per ha. and earliness: N.A. 56-30; C.P. 48-103; C.P. 44-101 and C.P.34-120.

According to the results obtained with early to medium, and medium maturity, an interesting yield and behavior can be noticed on the following: N.A. 56-79; Tuc.56-19 and N.Co.310.

C.B. 38-39 outstands for its production and sanity within the late maturity group.

oOo

M A N I

ENSAYO COMPARATIVO DE RENDIMIENTO EN TUCUMAN

Informe Preliminar

por

Ricardo Miguel Iñigo (°)

El maní es un cultivo de larga data en Tucumán. En 1872 existian en la provincia 84 ha. con esta oleaginosa. A partir de dicho año la superficie sembrada fue en aumento hasta 1918 en que se llegó a 5.888 ha. habiéndose localizado el cultivo en esa época en los Departamentos de Burruyacu, Cruz Alta, Río Chico, Capital, Leales, Monteros, Famaillá, Chicligasta, Graneros y Trancas.

A partir de esa fecha el área fue disminuyendo hasta que practicamente casi había desaparecido su cultivo quedando reducido a pequeñas superficies sin importancia económica.

En los últimos años el agricultor tucumano empezó nuevamente a demostrar interés por esta especie industrial, de allí que en vista del mismo y con el ánimo de ofrecer los resultados obtenidos con una serie de variedades y líneas se da a publicidad el presente trabajo.

MATERIAL Y METODO

Las variedades y líneas de maní ensayadas fueron:

Colorado Manfredi	948-D.C.E.-2.
Manfredi 1	Manfredi 68
Blanco de Rio Segundo	Manfredi 112
Manfredi 102	Negro 4

Manfredi Champaquí

El ensayo estuvo localizado en la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, siendo el diseño experimental el de block al azar con 3 repeticiones. Cada parcela constaba de 4 hileras de 10 m. de longitud, con espaciamientos entre ellas de 0,70 m; la semilla fue distribuida a golpes, 2 cada 0,25 m. Como bordura se emplearon 2 hileras de la variedad Colorado Manfredi. La siembra se realizó el 28 de noviembre, considerada nor

(°) Ing°Agr° Técnico de la Sección Plantas Forrajeras e Industriales de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

mal para la zona.

En el cálculo de rendimiento sólo se tomaron 2 hileras centrales de cada parcela.

Durante el desarrollo del cultivo se llevaron a cabo las observaciones corrientes, efectuándose también los trabajos culturales necesarios y comunes a esta especie.

RESULTADOS

Por el interés que representan para la zona, se insertan otros datos aparte de los correspondientes a rendimientos que figuran en los cuadros respectivos.

CUADRO Nº1: Ciclo vegetativo de las variedades y líneas ensayadas.

Blanco de Rio Segundo	115-118 días
Colorado Manfredi	115-118 "
948-D.C.E-2	115-118 "
Negro 4	125-130 "
Manfredi 68	145 "
Manfredi Champaquí	145 "
Manfredi 1	145 "
Manfredi 102	145 "
Manfredi 112	160 "

El amarillamiento del follaje es el signo de madurez en: Negro 4, Colorado Manfredi, 948-D.C.E-2 y Blanco de Rio Segundo. No siendo lo mismo en las restantes que mantienen su follaje verde aún en el estado en que sus frutos están maduros.

CUADRO Nº2: Grado de ataque de las enfermedades parasitarias(°)

Variedad y línea	"Viruela" (°°) (Cercospora arachidicola Hori)		Sclerotium rolfsii Sacc.
	Mitad del ciclo vegetativo	Cosecha	% de plantas muertas
Negro 4	0-1	1-2	----
948-D.C.E-2	0	3	----

(°) Determinación efectuada por la Ingº Agrº Nilda V.de Ramallo Sección Sanidad Vegetal de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

CUADRO Nº2: (continuación)

Variedad y línea	"Viruela" (°°) (Cercospora arachidicola Hori)		Sclerotium rolfsii Sacc.
	Mitad del ciclo vegetativo	Cosecha	% de plantas muertas
Manfredi 102	0	2	----
Manfredi 1	0	1-2	----
Manfredi 112	0	2-3	1
Colorado Manfredi	1-3	3-4	5-10
Blanco de Río Segundo	0-1	2-3	1-2
Manfredi 68	0-2	2-3	1
Manfredi Champaquí	0	2	----

(°°) Escala:0, sin ataque; 1, escasas pústulas en algunas hojas; 2, ataque regular tendiente a generalizarse en todo el follaje; 3, ataque generalizado en todo el follaje, (hojas pecíolos y tallo); 4 ataque total intenso.

CUADRO Nº3 Rendimiento en kilogramos por hectárea de maní con cáscara, porcentaje de "pepita" y de aceite en bruto.

Variedad y línea	Frutos kilogramos por hectárea	% "Pepita"	% Aceite bruto (1)
948-D.C.E-2	2.976,16	63,8	47,04-48,17
Negro 4	2.392,84	55,8	30,15-44,36
Manfredi 1	2.357,10	64,0	38,92-43,29
Manfredi Champaquí	2.345,21	66,6	44,31-46,37
Manfredi 68	2.023,57	63,3	34,53-44,10
Blanco de Río Segundo.	1.994,05	61,8	44,92-46,15
Colorado Manfredi	1.658,42	65	38,59
Manfredi 102	1.440,59	70	43,89-47,07
Manfredi 112	902,38	70	46,46-48,50

(1) Análisis efectuado por la Sección Química de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

Análisis de la variancia

CUADRO Nº 4(°)

Variancia debida a	S de C	G de L	C M	F	s
Bloques(repet.)	3.232	2	1.616	1,78	
Variedades y líneas	43.830	8	5.478	6,04(x)	0,95
Error	14.501	16	0,9063		
Total	327.143	26			

CUADRO Nº5(°°)

Variancia debida a	S de C	G de L	C M	F	s
Bloques(repet.)	1.859	2	0,9295	1,90	
Variedades y líneas	13.901	8	1.7376	3,56(xx)	0,69
Error	7.791	16	0,4869		
Total	182.934	26			

(x).- D.M.S. Significativa al nivel del 5%.
(xx).- D.M.S. Altamente significativa al nivel del 1%.

Para una mejor interpretación del análisis de la variancia se empleó el sistema de la "Prueba de los rangos multiples" o Prueba de Duncan al nivel del 5%.

Del cuadro Nº4 se extrae lo siguiente:

a) No hay diferencia significativa entre 948-D.C.E-2, Negro 4, Manfredi 1, Manfredi 68, Manfredi Champaquí, Blanco de Rio Segundo y Colorado Manfredi.

b) Existe diferencia significativa entre 948-D.C.E-2, Negro 4, Manfredi 1 y Manfredi 68 con Manfredi 102 y Manfredi 112.

c) La diferencia es significativa entre 948-D.C.E-2 Negro 4, Manfredi 1, Manfredi 68, Manfredi Champaquí, Manfredi 102, Colorado Manfredi y Blanco de Rio Segundo con Manfredi 112.

Del cuadro Nº5 se desprende lo siguiente:

a) No hay diferencia significativa entre 948-D.C.E-2 y Manfredi Champaquí, pero sí entre la primera mencionada y las restantes.

(°) Año Agrícola 1961-62
(°°) " " 1962-63

b) Tampoco hay diferencia entre Manfredi Champaquí, Negro 4, Manfredi 1, Manfredi 112, Blanco de Rio Segundo, Manfredi 102 y Manfredi 68.

c) Existe diferencia entre Manfredi Champaquí y Colorado Manfredi pero no entre ésta con Negro 4, Manfredi 1, Manfredi 102, Blanco de Rio Segundo, Manfredi 112 y Manfredi 68.

DISCUSION

De los valores consignados se infiere:

1°) En el Cuadro N°1 sobresalen por su precocidad: Blanco de Rio Segundo, Colorado Manfredi y 948-D.C.E-2, siendo de ciclo intermedio: Negro 4; semi-tardíos: Manfredi 68, Manfredi Champaquí, Manfredi 1 y Manfredi 102 y Manfredi 112.

2°) El grado de tolerancia a "viruela" (Cercospora arachidicola Hori.) y a Sclerotium rolfsii Sacc. es dispar, así en el Cuadro N°2 aparece como la más tolerante Manfredi Champaquí, siguiéndole en orden decreciente Negro 4; Manfredi 102; Manfredi 1; 948-D.C.E.-2; Manfredi 112; Blanco de Rio Segundo; Manfredi 68 y la menos tolerante Colorado Manfredi.

3°) En lo que respecta al % de "pepita", salvo el caso de Manfredi 112, que se encuentra en primer término conjuntamente con Manfredi 102, en orden decreciente, los lugares son ocupados por Manfredi Champaquí; Colorado Manfredi; Manfredi 1; 948-D.C.E-2, Manfredi 68, Blanco de Rio Segundo y Negro 4.

Referente al % de aceite bruto, el orden de colocación de mayor a menor contenido es el siguiente: 948-D.C.E-2, Manfredi 112, Blanco de Rio Segundo, Manfredi Champaquí, Manfredi 102, Manfredi 1, Colorado Manfredi, Manfredi 68 y Negro 4.

CONCLUSIONES

Al examinar los datos estadísticos correspondientes a los 2 años de ensayos no hay diferencia significativa en rendimiento entre 948-D.C.E-2, Negro 4, Manfredi 1, Manfredi 68, Manfredi Champaquí, Blanco de Rio Segundo y Colorado Manfredi, pero sí entre 948-D.C.E-2 y las restantes con excepción de Manfredi Champaquí. Esto unido a otros datos como ser tolerancia a "viruela" y Sclerotium hacen que las variedades 948-D.C.E.-2 y Manfredi Champaquí se presentan como promisorias; confirmadas posteriormente en un ensayo realizado en la zona tucumana donde su cultiva esta oleaginosa. Por otra parte la variedad men-

cionada en segundo lugar, posee una característica que la hace destacable por el hecho de que llega a la madurez con el follaje verde y en consecuencia se la pueda utilizar como forraje.

Deben ser observadas en ensayos posteriores para abrir un juicio definitivo sobre sus cualidades: Manfredi 1, Manfredi 68, Negro 4 y Blanco de Rio Segundo.

La variedad Colorado Manfredi es sumamente afectada por "viruela" y Sclerotium, razones por la cual no es recomendable su cultivo en la zona.

SUMARIO

Se ensayaron variedades y líneas de maní a saber: Colorado Manfredi; Manfredi 1; Blanco de Rio Segundo; Manfredi 102; 948.D.C.E-2, Manfredi 68, Manfredi 112, Negro 4 y Manfredi Champaquí. El ensayo llevóse a cabo en la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, siendo el diseño experimental utilizado el de block al azar con 3 repeticiones.

Aparte del motivo principal del trabajo, o sea la determinación de rendimiento, inserta otros datos tales como, ciclo vegetativo, grado de ataque de las enfermedades parasitarias, porcentajes de "pepita" y de aceite bruto.

Los resultados fueron computados estadísticamente utilizado el análisis de la variancia interpretado con el sistema de la prueba de Duncan al nivel del 5%.

SUMMARY

The author states that he tested the following varieties and strains of peanuts: Colorado Manfredi, Manfredi 1; Blanco de Rio Segundo, Manfredi 102; 948-D.C.E-2, Manfredi 68, Manfredi 112, Negro 4 y Manfredi Champaquí. The trial was performed in the Agricultural Experiment Station of Tucumán, using as experimental design, that of the randomized block with three replications. Besides the main purpose of the trial, that is yield determination, he presents other data, such as vegetative cycle, degree of parasitic diseases attack, kernel percent and crude oil. The results were statiscally computed, using variance analysis, interpreted by the Duncan test system at a 5% level.

Bibliografía

Haye, H.K. e Immer, F.R. 1943. Métodos fitotécnicos.Acme Agency. Buenos Aires.

Rosbaco, Urbano Francisco. 1959. Las pruebas estadísticas para comparaciones entre medias en los ensayos comparativos de rendimiento. I.D.I.A.Nº139 pp. 27-30.

———oOo———

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE TUCUMAN

(República Argentina)

Leyes del 16 de enero de 1907, 12 de junio de 1909, 27 de julio de 1909, 18 de diciembre de 1922, Nº 2177 del 7 de junio de 1948, Decreto-Ley 26/1 del 6 de diciembre de 1956 y Ley 2899 del 27 de noviembre de 1959, de la provincia de Tucumán.

* * *

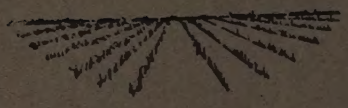
La Estación Experimental Agrícola, entidad autárquica, es el organismo técnico que tiene por objeto procurar solución a los problemas de la agricultura y sus industrias derivadas por medio de la investigación científica, asesorar a los productores y racionalizar el desarrollo de las actividades agrícolas. Le competen las siguientes funciones: Realizar el estudio de los recursos naturales de aprovechamiento agropecuario para su conservación, utilización y mejoramiento. Introducir, ensayar, mejorar y crear nuevas especies y variedades de plantas agrícolas, para propender a la diversificación de cultivos. Investigar los métodos de control de plagas y enfermedades y prevenir su introducción. Asesorar técnicamente y prestar la colaboración que le fuere requerida por los poderes públicos y los sectores privados, en los problemas agrarios de orden general, específicos de su función. Planear la racionalización de la producción agraria y de su desarrollo industrial, coordinándolos con los requerimientos de los mercados internos y externos. Participar en los estudios de reformas a la legislación rural. (Arts. 1º y 2º de la Ley 2899).

* * *

Estación Experimental Agrícola de Tucumán — S. M. de Tucumán. (Argentina)
Casilla de Correo Nº 71 — Tel. 16561 — Dirección Telegráfica: "Experiment"

Solicitamos canje — Nous désirons l'échange — Chiediamo cambio

Please exchange — Wir bitten Tausch



ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE TUCUMAN

CASILLA DE CORREO 71

SAN MIGUEL DE TUCUMAN — REPUBLICA ARGENTINA

Impreso en Sección Biblioteca de la Estación Experimental
Agrícola de Tucumán